

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ»

В. А. Куртеков, О. А. Столбова, В. А. Щелокова

ОСНОВЫ АКУШЕРСТВА И ГИНЕКОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
Департамент биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра незаразных болезней сельскохозяйственных животных

В. А. Куртеков, О. А. Столбова, В. А. Щелокова

**ОСНОВЫ АКУШЕРСТВА И ГИНЕКОЛОГИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Учебное пособие
для студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария»
и 36.03.02 направления подготовки «Зоотехния»

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья
Тюмень 2025

© В. А. Куртеков, О. А. Столбова, В. А. Щелокова, 2025

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025

ISBN 978-5-98346-210-6

УДК 619
ББК 48.76

Рецензенты:

доцент, заведующий кафедрой инфекционных и инвазионных болезней, Институт биотехнологии и ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, доктор ветеринарных наук Ю. В. Глазунов;
заведующий лабораторией химических препаратов, Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии – филиал Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, кандидат ветеринарных наук М. В. Лещёв

Куртеков, В. А. Основы акушерства и гинекологии сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В. А. Куртеков, О. А. Столбова, В. А. Щелокова. – 2-е изд., испр. и доп. – Тюмень : ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025. – 95 с. – URL: <https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2025/kurtekov.pdf>. – Текст : электронный.

Учебное пособие предназначено для студентов специальности 36.05.01 «Ветеринария» и направления подготовки 36.03.02 «Зоотехния» всех форм обучения.

Учебное пособие рассмотрено, одобрено и рекомендовано к изданию кафедрой незаразных болезней сельскохозяйственных животных (протокол № 7 от 14 марта 2025 г.) и методической комиссией Института биотехнологии и ветеринарной медицины Государственного аграрного университета Северного Зауралья (протокол № 5 от 20 марта 2025 г.).

Текстовое (символьное) электронное издание

© В. А. Куртеков, О. А. Столбова, В. А. Щелокова, 2025
© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1. История развития ветеринарного акушерства.....	6
1.1. Вклад отечественных учёных в ветеринарную науку.....	7
1.2. Значение дисциплины и её место среди ветеринарных наук.....	8
1.3. Задачи и перспективы развития ветеринарного акушерства	9
2. Анатомия половых органов самок и самцов с-х животных.....	12
2.1. Анатомическое строение и функции половых органов самок.....	12
2.2. Иннервация, кровоснабжение и лимфатическая система половых органов самок.....	17
2.3. Анатомо-гистологическая характеристика и видовые особенности половой системы самцов.....	17
2.4. Иннервация и кровоснабжение половых органов самцов.....	23
3. Половая и физиологическая зрелость самок.....	23
3.1. Нейрогуморальная регуляция половой функции самок.....	24
3.2. Половой цикл, его стадии и феномены.....	26
3.3. Полноценные и неполноценные половые циклы.....	27
3.4. Особенности полового сезона у животных.....	27
3.5. Половой цикл и сроки осеменения коров.....	28
4. Спермиогенез.....	30
4.1. Влияние кормления и содержания на спермиогенез.....	36
4.2. Нормы половой нагрузки на производителей.....	37
4.3. Типы нервной деятельности и их проявление у самцов.....	38
5. Оплодотворение животных.....	40
5.1. Процесс оплодотворения.....	43
5.2. Факторы, способствующие оплодотворению.....	47
6. Организация и технология осеменения с-х животных.....	49
6.1. Естественное осеменение	49

6.2. Искусственное осеменение с-х животных.....	51
6.3. Физиология спермы.....	53
6.4. Научные основы и технология получения спермы на искусственную вагину.....	60
7. Технология и организация искусственного осеменения самок.....	63
7.1. Способы осеменения коров и тёлочек.....	63
7.2. Способы искусственного осеменения свиней.....	68
7.3. Способы искусственного осеменения кобыл.....	69
7.4. Организация работы по искусственному осеменению животных..	70
7.5. Обязанности техника по искусственному осеменению животных	71
7.6. Документация по учёту результатов искусственного осеменения.	71
7.7. Наиболее распространенные заболевания мочеполовой системы самок	71
8. Виды торможения половых рефлексов самцов и способы их устранения.....	76
8.1. Влияние кормления и содержания на половую активность производителей и качество спермы.....	77
8.2. Нормы использования производителей при естественном и искусственном осеменении.....	83
8.3. Ветеринарно-зоотехнический контроль на племенных предприятиях и на пунктах искусственного осеменения животных.....	83
9. Оценка качества спермы.....	85
10. Разбавление, хранение и транспортировка спермы.....	87
11. Санитарно-гигиенические требования к приготовлению сред для разбавления спермы.....	89
Список использованных источников.....	93

ВВЕДЕНИЕ

Главная цель воспроизводства животных - получение от каждой самки максимального количества приплода и полное его сохранение. Но часто достижению этой цели препятствуют различные нарушения репродуктивных функций самок, проявляющиеся малоплодием, бесплодием, абортами, мертворождением или пониженной жизнеспособностью приплода. В большинстве своем они обусловлены организационно-хозяйственными и зоотехническими недостатками (погрешностями в кормлении, содержании и эксплуатации животных, нарушениями правил осеменения и другие), а также отсутствием должного ветеринарного контроля за воспроизводством.

Непосредственной причиной снижения или полной потери способности самки к размножению, а иногда и гибели ее могут быть патологические процессы, возникающие во время беременности, родов и послеродового периода (акушерская патология), или болезни половых органов, проявляющиеся вне этих периодов (гинекологическая патология).

Ветеринарное акушерство (от франц. accoucher-рожать) - занимается вопросами физиологической нормы и патологии половых процессов, а именно: осеменение, оплодотворение, беременность, роды и послеродовой период, а также болезнями новорожденных и молочной железы.

Ветеринарная гинекология (от греческого *gune* - женщина, самка и *logos* - учение). Клиническая отрасль ветеринарии, изучающая патологические процессы в половых и других органах самок, возникшие после завершения послеродового периода и приводящие к бесплодию.

1. История развития ветеринарного акушерства

Еще в первобытном родовом обществе люди наблюдали с большим интересом за появлением на свет нового организма и патологии во время родов у млекопитающих, обращали внимание на простейшие элементы инстинктивной «акушерской самопомощи (откусывание пуповины, разрыв кобылой плодной оболочек при рождении жеребенка в плодном пузыре, извлечение собакой зубами последа)». Из таких вот наблюдений и складывался у скотоводов жизненный опыт, практические навыки в области акушерства.

Появились первые знахари, затем образовалась каста знахарей, которая специализировалась на лечении больных животных.

Медики говорили, что *акушерство* - древняя, старая, как и сама жизнь область науки. Иногда шутят - что Адам был первым акушером. На первом этапе акушерство состояло в основном из родовспоможения. в первобытном обществе оказание родовспоможения не имело научной основы, и передавались как навыки из поколения в поколение. И только с момента организации ветеринарных учебных заведений, где давался курс акушерства, эта дисциплина стала иметь научную основу.

Курс акушерства был небольшим и не являлся самостоятельным, состоял в разделе хирургии. Из стен таких заведений выходили специалисты, которых называли коновалами. Но лечением коновалы занимались мало, а в основном уделяли внимание кастрации. Коновалы носили через плечо повальный ремень из шкуры морского зверя. Имели две сумки. Одну с инструментами, другую - с лекарствами. На поясе была бляха, как отличительный признак гордости любого коновала. Ветеринарная служба при царской России почти отсутствовала.

По данным историков, в 1870 г - в Архангельской губернии было 92 тыс. голов крупного рогатого скота, 35 тыс.- лошадей, 181 тыс.- оленей. Ветслужбы не было совсем.

Задержание формирования акушерства как науки, как отдельной кафедры в учебных заведениях объясняется отсутствием запросов, косности руководства, преклонением перед всем иностранным.

Все это приводило к тому, что даже у человека родовспоможение было очень примитивным. Матку тогда называли «золотником».

Восстановление матки добивались, например:

- поглаживанием живота женщины веником;
- муж должен пройти через ноги роженицы;
- староста должен пролезть через обруч.

Потом стали больше применять лекарственные средства (в основном травы, отвары). Некоторые пастухи оказывали родовспоможение овцам щипцам и их стали приглашать к женщинам.

Когда выпадала матка (у животных), то в матку вводили навоз. Это варварский, антинаучный метод.

Многие годы наши ветеринарные специалисты изучали акушерство по книгам Франка, Гармса, все достижения отечественных специалистов и ученых игнорировали.

Подлинное развитие акушерство получило после Октябрьской революции, когда были созданы кафедры ветеринарного акушерства при ветеринарных институтах. Впервые организована самостоятельная кафедра акушерства при Московском ветеринарном институте (Н.Ф. Мышкин, 1919 г.)

В 1922 г такие кафедры появились в Казанском (профессор С.С. Мамадышский, 1870-1929 гг.) и Ленинградском (профессор В.В. Конге, 1873-1942 гг.) ветеринарных институтах.

1.1 Вклад отечественных ученых в ветеринарную науку

Мышкин Николай Филлипович (1864-1950 гг.). Первый гинеколог страны. Написал первый учебник по ветеринарному акушерству, выдержавший 4-е издания. Организовал первую кафедру акушерства в 1919 году в МВА. Предложил клинический метод определения беременности (по комплексу признаков).

Тарасевич Аркадий Юлианович (1873-1940 гг.). Работал в ЛВИ. Разработал методику диагностики беременности кобыл. Разработал ряд методов

лечения бесплодия самок (тампонады влагалищные, физиотерапия). Впервые предложил осеменять кобыл с учетом стадии созревания фолликулов.

Иванов Иван Иванович (1870-1932) Выдающийся русский ученый, разработавший методы искусственного осеменения животных, которые используются в настоящее время во многих странах мира.

Студенцов Андрей Петрович (1903-1967 гг.) Выдающийся ученый, член-корреспондент ВАСХНИЛ, заслуженный деятель науки РСФСР, ТАССР. Создал ряд новых направлений и учений (о половом цикле, бесплодии, абортах, маститах). Написал учебник по ветеринарному акушерству, удостоенного Государственной премии. Первый доктор ветеринарных наук по акушерству в нашей стране.

Шипилов Василий Семенович (1923-1989 гг.) Крупный ученый, академик ВАСХНИЛ, зав. каф. акушерства и зоогигиены ТСХА. Изучал особенности полового цикла у самок различных видов животных. Разработал методы подготовки быков-пробников и методику их использования. Предложил ряд методов лечения и профилактики бесплодия у животных при различной патологии репродуктивных органов.

1.2 Значение дисциплины и ее место среди ветеринарных наук

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки «Ветеринария», дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при получении высшего профессионального образования по направлениям подготовки - специалитет, бакалавриат.

Для качественного усвоения дисциплины по направлению подготовки студент должен *знать*:

- строение и функцию половых органов самок и самцов;
- особенности проявления половых циклов у разных видов животных;
- строение и функцию молочной железы;
- процессы оплодотворения.

Уметь:

- проводить клиническое обследование животных;
- оказывать акушерскую помощь новорожденным;
- стерилизовать инструменты;
- готовить операционное поле у животных;
- уметь выполнять новокаиновые блокады.

Дисциплина «Акушерство и гинекология» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Племенное дело», «Технология производства продуктов животноводства», «Ветеринарно - санитарная экспертиза».

1.3 Задачи и перспективы развития ветеринарного акушерства

В настоящее время в Российской Федерации существует и четко работает система ветеринарного обслуживания животных. Имеются методики клинического обследования животных, разработаны способы искусственного осеменения самок. Разработаны и широко применяются точные методы диагностики и эффективные методы лечения и профилактики акушерско-гинекологических заболеваний у животных.

С первых шагов практической деятельности специалисты всегда сталкиваются с акушерскими и гинекологическими вопросами.

Ведь для решения одного из самых острых проблем в нашей стране - проблемы питания невозможно обойтись без уменьшения бесплодия и малоплодия сельскохозяйственных животных.

Для этого необходимо выполнение следующих задач:

- правильная организация осеменения самок и повседневный контроль за этой работой;
- своевременное осуществление определения беременности и бесплодия самок;
- хорошая подготовка самок и производителей к осеменению;
- современная и своевременная организация родовспоможения;
- наличие необходимых инструментов, соответствующих помещений для

специалистов и животных (родильные отделения, боксы);

- организация и проведение профилактических и лечебных мероприятий в послеродовой период для исключения заболеваний половых органов и молочной железы (моцион, сбалансированный рацион кормления);

- кроме того, использование наиболее перспективных способов осеменения самок;

Вместе с этим применение трансплантации эмбрионов позволит не только получать от 100 коров - 90-100, 105 телят, но и 90,100 - 250 телят. Причем от коров рекордисток, чего невозможно добиться никакими другими способами. Врач, не умеющий отличать беременную корову, от не беременной подобен по выражению А.П. Студенцова «солдату, не способному отличить заряженное ружье от незаряженного».

Каждый из нас должен хотя бы на 1 час стать акушером. Этот час может стать спасением для новорожденного, самки или роковым для них и акушера (заразиться бруцеллёзом, сломать руку, погибнут теленок и корова).

Ветеринарное акушерство и гинекология - наука интересная, важная, требующая от студентов мышления, сообразительности, трудолюбия и даже мужества.

Контрольные вопросы

1. Какие вопросы изучает акушерство и гинекология.
2. Какое место занимает акушерство и гинекология среди других ветеринарных дисциплин.
3. В каком году организована кафедра акушерства и гинекологии при СГАУ им. Н.И. Вавилова?
4. Кто из отечественных ученых внес наибольший вклад в развитие отечественного акушерства и гинекологии.
5. Кто написал первый отечественный учебник по ветеринарному акушерству.
6. Основные задачи развития ветеринарного акушерства и

гинекологии.

7. Перспективные направления в развитии ветеринарного акушерства и гинекологии.

8. Как в древности достигали восстановления матки после родов?

9. Когда ветеринарное акушерство получило подлинное развитие в России?

10. Как отличали коновала от лекарей, врачей и знахарей.

2. Анатомия половых органов самок и самцов сельскохозяйственных животных

2.1 Анатомическое строение и функции половых органов самок

Строение половых органов коров

Половые органы самок подразделяются на *наружные* и *внутренние*. К наружным относят половые губы, клитор и преддверие влагалища; к внутренним - влагалище, матку, яйцепроводы, яичники. *Половые губы* имеют вид двух валиков. Нижнее соединение половых губ образует острый угол, верхнее - округлый, несколько внутрь от нижнего соединения половых губ виден концевой участок *клитора* в виде маленького бугорка. Двумя мышечными ножками клитор прикреплен к седалищным буграм.

Преддверие влагалища берет начало от половых губ и в виде трубки тянется вперед до соединения с влагалищем. У переднего края преддверия в него открывается мочеиспускательный канал. У коровы преддверие влагалища имеет длину 8-10 см. Его стенка образована тремя слоями: внутренним - слизистым, средним - гладкомышечным и наружным - соединительнотканным, которым преддверие плотно срастается со стенками таза и прямой кишкой. В слизистой оболочке преддверия влагалища заложены многочисленные железы, выделяемый ими секрет увлажняет стенки преддверия, очищает их от механических частиц и микробов.

Влагалище имеет вид трубки, расширяющейся краниально и переходящей во влагалищную часть шейки матки. Длина его составляет 25-30 см. Стенка влагалища тонкая, имеет три слоя: слизистый, мышечный, серозный. Слизистая оболочка имеет мелкую продольную и поперечную складчатость. Мышечная оболочка состоит из двух слоев: внутреннего (кольцевого) и наружного (продольного). Слизистая оболочка преддверия и влагалища выстлана многослойным плоским эпителием. Влагалищная часть шейки матки выступает в виде розетки, канал шейки матки закрыт. Во время течки слизистая оболочка

слегка отечная, канал шейки матки приоткрыт, из него выделяется слизь. Матка подразделяется на шейку, тело и два рога.

Шейка представляет собой толстостенную, четко ограниченную часть полового аппарата, что обусловлено мощным развитием мышечного слоя, она имеет длину 8-12 см и диаметр 3-4 см. Кaudальная часть шейки матки выступает на 2-3 см во влагалище. Слизистая оболочка, выстилаящая канал шейки матки, образует 3-5 крупных поперечных и свыше 20 продольных складок. Поперечные складки направлены своими верхушками в сторону влагалища, что способствует беспрепятственному истечению половой слизи. Во влагалищной части шейки матки продольные складки образуют розетку. Слизистая оболочка шейки матки покрыта однослойным цилиндрическим эпителием, способным секретировать слизь. Во время течки продукция цервикальной слизи резко возрастает, она формирует тяж со специфической структурой, благоприятной для продвижения спермиев.

Тело матки у коров короткое - от 2 до 5 см. От него отходят два *рога*, длина каждого составляет 25-30 см и диаметр средней части - 2 см. На протяжении 7-10 см рога сросшиеся, в этом месте хорошо заметна разделительная борозда (межроговой желоб).

Вдоль всей длины рога по малой кривизне к нему прикреплена широкая маточная связка, с помощью которой рога подвешены к верхней стенке тазовой полости. В связке проходят довольно крупные сосуды, снабжающие матку кровью, и нервные стволы. Стенка рогов состоит из трех слоев: слизистого, мышечного и серозного. Над поверхностью слизистой оболочки тела и рогов выступают особые образования высотой 2-4 мм - карункулы. Они расположены в 4-5 рядов. Всего в матке насчитывается от 80 до 120 карункулов. Они выполняют важную функцию в период беременности, обеспечивая связь плода с материнским организмом. Слизистая оболочка рогов покрыта однослойным призматическим эпителием. Между карункулами в слизистой оболочке заложены трубчато-альвеолярные железы (их насчитывается около 1 млн), открывающиеся в просвет матки. В период полового цикла они продуцируют

наибольшее количество секрета различной вязкости (в зависимости от фазы цикла), имеющего pH 5,8-7,0. Сухое вещество маточного секрета в основном представлено свободными аминокислотами, которые способны усваиваться как спермиями, так и зиготой.

Яйцепроводы представляют собой две тонкие, сильно извитые трубки. Длина яйцепровода составляет 15-25 см. В нем различают три участка: перешеек, который прилегает к рогу матки, ампулу (средняя часть) и воронку (расширенная часть), открывающуюся около яичника. Края воронки неровные, зубчатые, поэтому их называют бахромкой. Внутренняя, слизистая оболочка яйцепроводов имеет множество продольных и поперечных складок. Эпителий слизистой оболочки представлен двумя видами клеток: мерцательными и секреторными.

Яичники имеют овоидную или округлую форму. Длина яичника составляет 2-5 см, толщина - 2 см. Он покрыт очень тонкой белочной оболочкой, под которой расположены два слоя: наружный (генеративный) и внутренний (трофический). Генеративный слой занимает большую часть яичника и содержит фолликулы на различных стадиях развития и желтые тела; трофический представлен сосудами, нервами и соединительной тканью. Яичники при пальпации обнаруживаются в тазовой полости, у верхушек рогов, имеют тугоэластичную консистенцию, нечувствительны. Зрелый фолликул прощупывается на поверхности яичника в виде напряженного пузырьковидного выпячивания диаметром 1,2-2,0 см. Желтое тело имеет вид грибовидного выступа менее упругой консистенции по сравнению с тканью яичника, диаметр его достигает 2-3 см.

Особенности строения половых органов кобылы

Строение половых органов кобылы имеет свои особенности:

- шейка матки короткая;
- слизистая оболочка имеет продольные складки;
- тело матки длинное (до 20 см), широкое;
- яичники имеют овуляционную ямку (определенное место выхода яйцеклетки у кобылы).

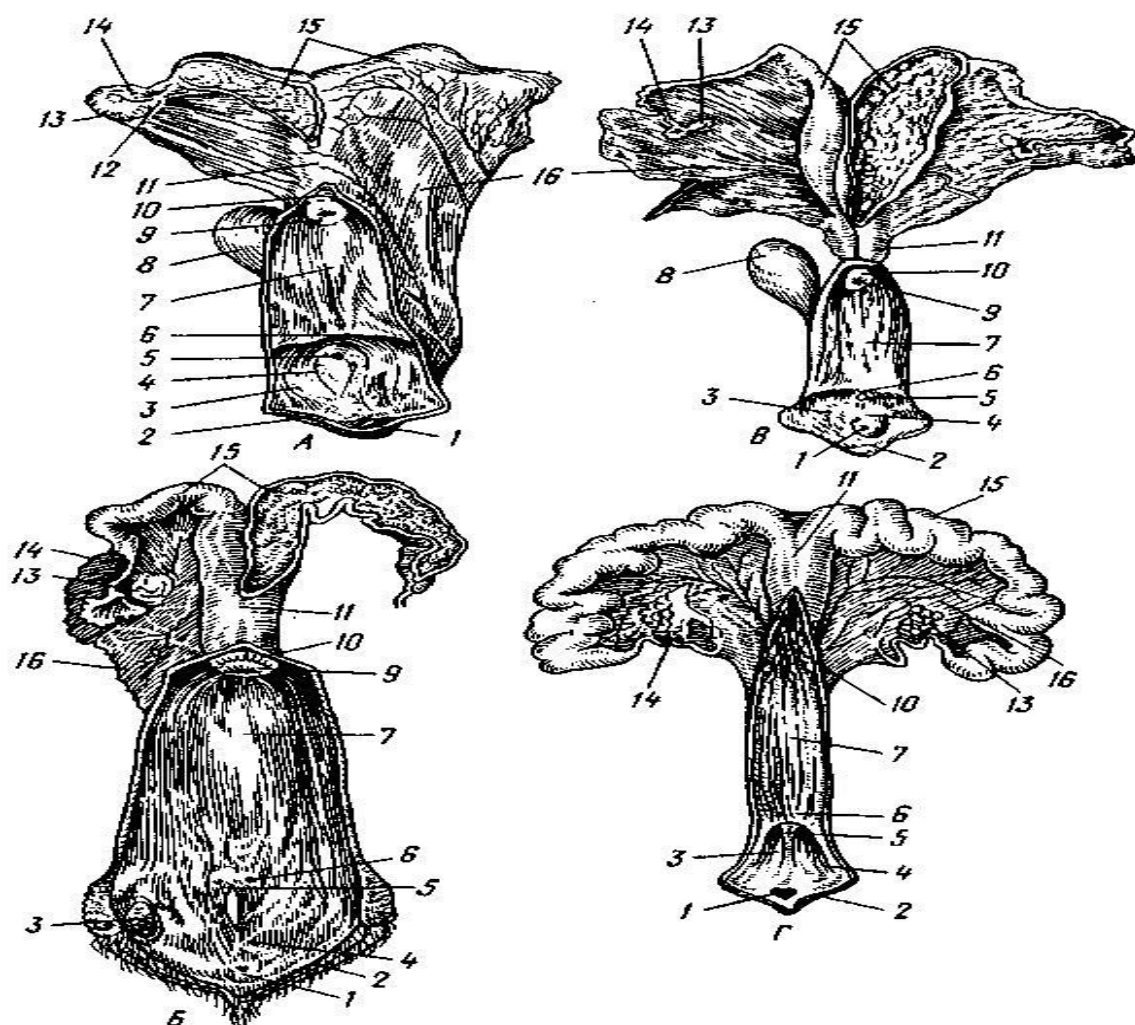


Рисунок 1 - Органы размножения самок домашних животных А- лошади; Б - коровы; В - овцы; Г- свиньи; 1 - клитор; 2- половые губы; 3 - отверстия вентральных и дорсальных желез; 4 - преддверие влагалища или мочеполовой синус; 5 - отверстие мочеиспускательного канала; 6 - девственная плева; 7 - влагалище (вскрыто); 8 - мочевого пузыря; 9 -влагалищное отверстие шейки матки; 10 -шейка матки; 11 – тело матки; 12 - специальная связка яичника; 13 - яичник; 14 - яйцепровод; 15 - рога матки (у лошади вскрыт левый рог, у коровы и овцы - правый); 16 - брыжейка матки или широкая маточная связка с проходящими в ее толще артериями.

Особенности строения половых органов овцы

Особенностями половых органов овцы являются:

- малые размеры в сравнении с половыми органами коров;
- влагалищная часть шейки матки по форме напоминает зев рыбы;
- вход в нее со стороны влагалища снабжен запирательным клапаном;
- поперечные складки слизистой оболочки шейки матки образуют карманообразные углубления;
- на слизистой оболочке матки находится 88-110 карункулов, которые имеют вогнутость в центре.

Особенности строения половых органов свиньи:

В строении полового аппарата свиньи следует отметить следующие особенности:

- влагалище короткое (8-10 см), узкое, без четко выраженных границ переходит в шейку матки;
- слизистая оболочка влагалища имеет продольные складки;
- слизистая оболочка канала шейки матки формирует выступы, расположенные в шахматном порядке, поэтому канал шейки матки имеет спиралевидную форму;
- рога матки длинные и тонкие (100-200 см);
- яичники небольшие (5-9 г), гроздевидной формы.

Особенности строения половых органов собаки

Особенности половых органов собаки состоят в том, что:

- вдоль стенок влагалища расположены пещеристые тела;
- влагалище имеет мощный циркулярный слой мышц;
- короткая (1-2 см) шейка матки выдается во влагалище в виде втулки;
- рога матки в виде тонкостенных трубок;
- яичники небольшие (1-2 см).

2.2 Иннервация, кровоснабжение и лимфатическая система половых органов самок

Иннервация осуществляется *симпатическими и парасимпатическими нервными стволами*. Симпатические стволы отходят от каудального брыжеечного узла, а парасимпатические нервы - от крестцовых нервов. Матка, яйцепроводы и яичники снабжаются кровью тремя артериями с каждой стороны: *передними, средними и задними маточными артериями*. Органы совокупления кровоснабжаются внутренней срамной артерией, а у кобыл дополнительно - запирающей артерией. Отток крови осуществляется по одноименным венам.

Лимфатическая система половых органов состоит из *лимфатических капилляров*, интраорганных и экстраорганных лимфатических *сосудов*, региональных (подвздошных, подчревных, каудомедиальных и др.) лимфатических *узлов* и эфферентных лимфатических сосудов, которые, сливаясь, формируют лимфатические протоки.

2.3 Анатомо-гистологическая характеристика и видовые особенности половой системы самцов

Строение половых органов быка:

Половая система самцов состоит из мошонки, семенников с придатками, спермиопроводов, придаточных половых желез, мочеполового канала (уретры), полового члена (пениса) и препуция.

Мошонка представляет собой мешковидное выпячивание кожи нижней стенки живота, в котором подвешены семенники с придатками. Кожа мошонки богата сальными и потовыми железами. Под кожей расположена мускульноэластическая оболочка. К ней прилегает наружный мускул - подниматель семенника. По средней линии мошонки проходит шов; он

соответствует внутренней перегородке. Последняя делит мошонку на две полости. Внутренняя поверхность каждой из полостей выстлана общей влагалищной оболочкой.

Семенник имеет овальную форму и гладкую поверхность. Его окружает собственная влагалищная оболочка, являющаяся листком брюшины. Под собственной влагалищной оболочкой семенника лежит и тесно срастается с ней белочная оболочка, состоящая из плотной соединительной ткани.

Со стороны верхнего полюса семенника белочная оболочка вдаётся в виде тяжа внутрь семенника и образует средостение, или гайморово тело. От него радиально отходят соединительнотканые перегородки (трабекулы), которые делят семенник на множество долек конической формы.

Внутри каждой долики помещается 2-4 извитых семенных канальца. Длина каждого канальца составляет 30-50 см, а диаметр равен 0,15-0,20 мм.

Извитые семенные канальцы связаны между собой рыхлой соединительной тканью, в которой распределены клетки Лейдига. Извитые семенные канальцы составляют 66% массы семенника, на ткань Лейдига приходится около 12%.

При переходе к гайморову телу извитые канальцы объединяются и впадают в прямые канальцы. Прямые канальцы идут в гайморовом теле, затем объединяются и образуют семенниковую сеть в области верхнего полюса семенника. Из семенниковой сети берут начало 10-12 семявыносящих канальцев; в верхнем полюсе семенника они проходят через белочную оболочку в головку *придатка семенника*.

Придаток располагается вдоль латерального (бокового) края семенника. В нем различают головку, тело и хвост. Головка придатка состоит из 10-12 долек, в каждой заключено по одному спермиовыносящему протоку. При выходе из головки они формируют общий канал придатка семенника.

Сильно извиваясь, канал проходит по всей длине тела и хвоста придатка. О степени его извитости можно судить по тому, что при длине придатка 10-12

см. канал имеет протяженность 30-80 м. Диаметр его в области тела придатка равен 0,5 мм, в хвостовой части - 1-2 мм.

Канал придатка семенника переходит в *спермиопровод*. Вначале он образует ряд изгибов, затем в составе *семенного канатика* переходит через паховый канал и направляется в тазовую полость. На верхней (дорзальной) стенке мочевого пузыря спермиопроводы образуют расширения - ампулы. В спермиопроводах, особенно ампульной их части, сильно развит мышечный слой.

Слизистая оболочка спермиопроводов покрыта цилиндрическим эпителием и содержит железы, продуцирующие секрет. Спермиопроводы объединяются в *эякуляторный проток*. Последний вскоре впадает в *мочеполовой канал (уретру)*, представляющий собой толстостенную трубку.

Мочеполовой канал направляется к седалищной вырезке, огибает её, далее идет по нижней части пениса и оканчивается головкой. По всей длине уретры ее слизистая оболочка содержит альвеолярные железы (железы Литре), секрет которых подготавливает половые пути к эякуляции.

В тазовую часть мочеполового канала открываются протоками *придаточные половые железы*: пузырьковидные, предстательная, луковичные.

Пузырьковидная железа - это парное образование, состоящее из извитых трубочек с большим количеством мешкообразных выпячиваний (дивертикулов). Она имеет твердую консистенцию и бугристую поверхность. Каждая пузырьковидная железа открывается в мочеполовой канал одним-двумя протоками.

Предстательная железа - непарное образование, в виде кольца охватывает начальную часть уретры. Она образована слоем гладких мышц, под которым находятся 30-50 трубчатых альвеолярных желез. Их выводные протоки в количестве 15-30 впадают в уретру.

Недалеко от седалищной вырезки, при выходе уретры из тазовой полости, расположены две *луковичные (куперовы)* железы. Каждая железа открывается в мочеполовой канал одним выводным протоком. Придаточные половые железы

особенно хорошо развиты у хряка и жеребца. У барана они небольших размеров, а предстательная железа имеет лишь рассеянную часть. У кобеля имеется только предстательная железа.

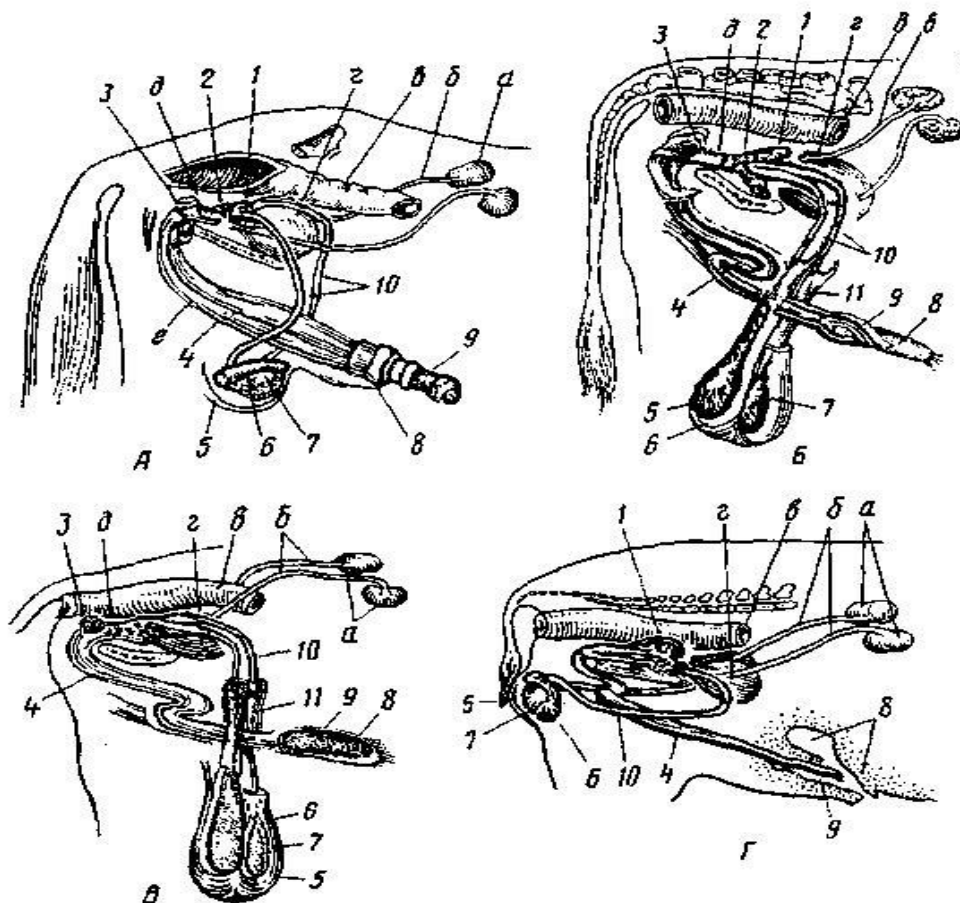


Рисунок 2 - Половые органы самцов

А - жеребца; Б - быка; В - барана; Г - хряка; 1 - пузырьковидные железы; 2 - предстательная железа; 3 - луковичные или куперовы железы; 4 - половой член (пенис); 5 - мошонка; 6 - придаток семенника; 7 - семенник; 8 - препуциальный мешок пениса; 9 - головка или концевая часть пениса; 10 - спермиопровод; 11 - семенной канатик; а - почка; б - мочеточники; в - прямая кишка; г - мочевого пузыря; д - тазовая часть мочеполового канала; е - пенисная часть мочеполового канала.

Половой член является органом совокупления. Различают корень полового члена, тело и головку. *Корень* начинается двумя мышечными ножками, плотно фиксированными к седалищным костям. *Тело* покрыто

довольно мощной фиброзной (белочной) оболочкой. Под ней расположены два пещеристых тела, разделенные соединительнотканной перегородкой. Пещеристые тела состоят из многочисленных соединенных между собой полостей (каверн), в которые открываются извитые артерии. Внизу, между пещеристыми телами, находится уретра, окруженная собственным пещеристым телом. По дорсальной стенке пениса проходят кровеносные сосуды и нервы. Начальная часть пениса (возле седалищной вырезки) сверху покрыта луковично - пещеристой и седалищно-пещеристой мышцами. Тело пениса образует S-образный изгиб, причем у быка он находится позади мошонки. В этом состоянии его удерживают два мускула - вытягивателя полового члена, которые при обычных условиях находятся в состоянии тонического сокращения. Во время эрекции половой член выпрямляется и выходит из препуциального мешка наружу.

Головка пениса образована самостоятельным кавернозным телом венозного происхождения. Размер и форма головки имеют значительные видовые вариации.

У быка конечная часть пениса помещается в специальной кожной складке, которая называется *препуциальным мешком*. Наружное отверстие препуция окружено волосами. Во внутренней стенке препуция заложено много желез, продуцирующих особый секрет - смегму, который служит смазкой для головки пениса.

Особенности строения половых органов барана:

К особенностям строения половых органов барана относятся:

- придаточные половые железы небольших размеров;
- предстательная железа, имеющая только рассеянную часть;
- хорошо развитые ампулы спермиопроводов;
- отросток мочеполового канала, выходящий за пределы головки на 3-4 см;
- S-образный изгиб полового члена позади мошонки.

Особенности строения половых органов жеребца:

В строении полового аппарата жеребца имеются следующие особенности:

- ампулы спермиопроводов хорошо развиты;
- все придаточные половые железы сильно развиты;
- в головке пениса находится мощное пещеристое тело венозного происхождения;
- препуциальный мешок двойной, состоит из наружного и внутреннего листка;
- S-образный изгиб пениса отсутствует.

Особенности строения половых органов хряка:

Половой аппарат хряка имеет свои особенности:

- хорошо развиты куперовы (луковичные) железы;
- S-образный изгиб пениса впереди мошонки;
- верхняя часть препуция образует слепой мешок - дивертикул;
- головка пениса штопорообразной формы;
- отсутствуют ампулы спермиопроводов.

Особенности строения половых органов кобеля:

Особенностями половых органов кобеля являются:

- хорошо развитая предстательная железа;
- отсутствие пузырьковидных и куперовых (луковичных) желез;
- в основе полового члена находится кость;
- в каудальной части пениса имеется утолщение.

2.4 Иннервация и кровоснабжение половых органов самцов

Иннервация половой системы самцов осуществляется ветвями семенного, тазового, крестцового сплетения и наружным семенным нервом, кроме того, пенис иннервируется срамным нервом.

Половые органы снабжаются кровью внутренней и наружной семенной, внутренней и наружной срамной артериями, у жеребцов еще и запирательными артериями.

Контрольные вопросы

1. Особенности строения половы органов кобеля?
2. Как осуществляется кровоснабжение половых органов кобелей?
3. Строение и функции полового члена самцов?
4. Функции придаточных половых желёз самцов?
5. Роль клеток Лейдига в организме самцов?
6. Перечислить и охарактеризовать функции внутренних и наружных половых органов самок?
7. Как иннервируются половые органы самок?
8. Роль секрета желёз преддверия влагалища в процессе оплодотворения?
9. Кровоснабжение матки, яйцепроводов, яичников?
10. Особенности половых органов овцы?

3. Половая и физиологическая зрелость самок

Половая зрелость - способность самок воспроизводить потомство. Характеризуется образованием яйцеклеток и появлением первых половых циклов у самок, выработкой половых гормонов, развивающих вторичные половые признаки. Сроки наступления половой зрелости зависят от вида, породы, пола, климата, кормления, ухода, содержания, наличия нейросексуальных раздражителей (общение с самцами). Половая зрелость наступает у кобыл в 18 мес., коров - 6-9 мес., овец и коз - 5-8 мес., свиней - 5-8, собак - 6-8 мес.

Половая зрелость проявляется всегда раньше, чем заканчивается основной рост и развитие животного. Использование животных для воспроизведения при наступлении половой зрелости отрицательно влияет и на самих самок, и на их потомство: у самок еще недоразвита половая система, костный таз и молочная

железа. Беременность у таких животных протекает сложно, роды часто патологические, новорожденные слабые и нежизнеспособные.

Физиологическая зрелость - состояние, при котором животное может быть использовано для воспроизводства стада без ущерба для своего организма и уровня будущей продуктивности. Физиологическая зрелость характеризуется тремя показателями:

- достижением самкой 65-70% массы стандарта этой породы;
- возрастом: тёлка - 16-18 мес., ярка и козочка - 12-18 мес., свинка - 9-12, мес. собака - 10-12 мес.;
- экстерьером, типичным для этого вида и породы.

3.1 Нейрогуморальная регуляция половой функции самок

Необходимым условием для возникновения и течения половых циклов является наличие двух групп гормонов: гонадотропных и гонадальных (овариальных).

Различают три вида *гонадотропных* гормонов, вырабатываемых гипофизом: фолликулостимулирующий (ФСГ), лютеинизирующий (ЛГ) и лютеотропный (ЛТГ, лактогенный). Фолликулостимулирующий гормон вызывает рост и созревание фолликулов в яичниках, под влиянием лютеинизирующего гормона происходит овуляция и формирование желтого тела. Желтое тело формируется под воздействием ЛГ, а ЛТГ регулирует его функцию и стимулирует образование молока во время лактации.

Гонадальные гормоны, участвующие в регуляции полового цикла, вырабатываются в яичниках. К ним относятся фолликулярный гормон (фолликулин, фолликулостерон) и гормон желтого тела (прогестерон, лютеогормон). Фолликулярный гормон, образующийся в созревающих фолликулах, называют эстрогенным, так как он вызывает течку (эструс) у животных. Известны три вида эстрогенов: эстрон, эстрадиол и эстриол. Наивысшая гормональная активность желтого тела полового цикла проявляется на 10-12-й день, когда оно достигает максимального развития.

Прогестерон обуславливает развитие секреторной функции эндометрия, подготавливает слизистую матки к прикреплению зародыша и его нормальному развитию. Это исключительно важная функция прогестерона. При его недостатке зародыш гибнет. Прогестерон способствует сохранению беременности в начальной стадии. Этот гормон тормозит рост фолликулов и овуляцию, препятствует сокращению матки, поддерживая ее в состоянии уравнивания. Кроме того, гормон желтого тела, вызывая гипертрофию молочных желез, подготавливает их к лактационной деятельности. Вся гуморальная система получает первичные импульсы от коры головного мозга. На формирование и проявление полового цикла кроме внутренних влияют и внешние факторы. Из внешних факторов, воздействующих на половой цикл, первостепенное значение имеют *корм, свет и самец* - специфические стимуляторы половой системы.

На основании современных данных разработана следующая динамика полового цикла. Раздражение солнечными лучами рецепторов глаз и кожи, стеронами - пищеварительного тракта и других органов, а также обонятельные, зрительные, слуховые и осязательные восприятия, возникающие особенно интенсивно в присутствии самца, по центростремительным нервам передаются к воспринимающим центрам коры головного мозга. От анализаторов коры идут импульсы по центробежным путям к гипоталамусу. Здесь, в частности, в супраоптических и паравентрикулярных его ядрах, образуется нейросекрет (рилизинг-фактор), который через кровь (воротную вену) воздействует на гипофиз, побуждая последний к выделению ФСГ.

Поступление в кровь фолликулостимулирующего гормона обуславливает развитие и созревание фолликула. Созревание фолликула сопровождается образованием эстрогенов, которые через хеморецепторы и анализаторы головного мозга вызывают течку, общее возбуждение и охоту. Наличие большого количества эстрогенов затормаживает секрецию ФСГ и одновременно стимулирует выделение ЛГ, вызывающего овуляцию и образование желтого тела. Гормон желтого тела тормозит дальнейшее выделение ЛГ и стимулирует

лютеотропную функцию гипофиза, не препятствуя секреции ФСГ, в результате чего происходит рост новых фолликулов, и половой цикл повторяется. Для нормального течения половых циклов необходимы также гормоны эпифиза (через него реализуются световые воздействия), надпочечников, щитовидной и других желез. При наступлении беременности пролиферативные процессы в матке, возникшие во время течки, под действием гормона желтого тела усиливаются.

3.2 Половой цикл, его стадии и феномены

Половой цикл – это сложный нейрогуморальный рефлекторный процесс, сопровождающийся комплексом физиологических и морфологических изменений в половых органах и во всех других системах организма самки от одной стадии возбуждения до другой. В половом цикле различают три стадии: *возбуждения, торможения и уравнивания*. Чередование стадий - это биологическое свойство самок, достигших половой зрелости. Половой цикл зависит от условий существования самки. Стадия возбуждения - время яркого проявления сексуальных процессов. В стадии возбуждения проявляются четыре феномена: *течка* - выделение слизи из половых органов; *половое возбуждение* - беспокойство, снижение аппетита и др.; *половая охота* и *овуляция*. Половая охота определяется самцами-пробниками. Сроки половой охоты и овуляции у разных видов сильно варьируют.

3.3 Полноценные и неполноценные половые циклы

Половые циклы бывают *полноценными*, если вовремя стадии возбуждения проявляются все ее феномены: течка, общая реакция, охота и овуляция, и *неполноценными*, когда выпадает один или несколько феноменов, например, течка (анэстральный половой цикл), признаки общей реакции (ареактивный половой цикл), охота (алибидный половой цикл), овуляция (ановуляторный половой цикл). Могут быть *смешанные неполноценные* половые циклы (ареактивно-ановуляторные и др.).

Синхронное и асинхронное формирование стадии возбуждения полноценных половых циклов

При полноценных половых циклах стадия возбуждения может формироваться *синхронно* (одновременно), когда все феномены: течка, охота, общая реакция и овуляция, например, у коров, проявляются на протяжении 48 ч, и *асинхронно*, когда отдельные феномены проявляются позднее, даже через 5-6 суток после начала стадии возбуждения.

3.4 Особенности полового сезона у животных

Ритм половых циклов, т.е. их чередование и продолжительность, специфичен для животных каждого вида. У животных одних видов половые циклы повторяются последовательно и сравнительно часто, у других на протяжении года отмечается только один или два цикла. По этому признаку все животные подразделяются на *полициклических* и *моноциклических* (один цикл в год).

К полициклическим видам животных относят однокопытных, крупный рогатый скот и свиней. Для них характерны половые циклы с короткой стадией уравнивания. Половой цикл моноциклических животных (собака и все дикие животные) отличаются длительной стадией уравнивания.

Между моно- и полициклическими животными существуют переходные формы. У овец наблюдается несколько циклов, следующих один за другим, после чего наступает сравнительно длительная анафродизия. Затем вновь

повторяется несколько циклов и т.д. Поэтому овцу относят к *полициклическим животным, но с половым сезоном*.

Половой сезон - это период, в течение которого появляется или более напряженно протекает половая жизнь. Он обычно бывает связан с временем года, видовыми особенностями животного. Главное же его проявление, как и цикличность, зависит от условий содержания, кормления животных и сексуальных раздражителей.

3.5 Половой цикл и сроки осеменения коров

Стадия возбуждения первого полового цикла после родов у коров наступает через 18-25 дней. Продолжительность полового цикла составляет 18-21 сутки. Продолжительность стадии возбуждения - 3-5 дней, течки - 2-3 суток, общей реакции - 3-5 суток, половой охоты - 16-18 часов. Овуляция происходит через 10-15 часов после окончания охоты.

Первое осеменение проводят немедленно после определения половой охоты у коровы быком-пробником, повторно осеменяют (согласно «Инструкции по искусственному осеменению») через 10-12 часов.

Половой цикл и сроки осеменения овец:

Стадия возбуждения первого полового цикла после родов у овец должна наступить через 16-30 дней. Продолжительность полового цикла - 14-19 дней. Продолжительность стадии возбуждения - 2-3 суток. Течка у овцы - 1-2 суток, половое возбуждение - 1-2 суток. Половая охота - 24-36 часов, овуляция - через 24 часа после начала половой охоты.

Первое осеменение проводят немедленно после определения половой охоты овцы бараном-пробником. Повторно осеменяют через 10-12 часов.

Половой цикл и сроки осеменения кобыл:

Стадия возбуждения первого полового цикла после родов наступает через 5-7 дней. Продолжительность полового цикла - 21-24 дня. Продолжительность стадии возбуждения - 7-14 суток, течка - 2-12 суток, половая охота - 5-7 дней, овуляция - в конце охоты.

Первое осеменение проводят немедленно после определения половой охоты у кобылы жеребцом-пробником (или по степени зрелости фолликула в яичнике, которая определяется ректальным исследованием кобылы), повторно осеменяют каждые 24 часа до отбоя (но не более трех раз).

Половой цикл и сроки осеменения свиней:

Стадия возбуждения первого полового цикла после родов наступает через 12-20 дней. Продолжительность полового цикла - 20-21 день. Продолжительность стадии возбуждения - 1-3 суток, течка - 1-3 суток, половое возбуждение - 1-2 дня, половая охота - 48-60 часов, овуляция наступает через 24 часа после начала охоты. Первое осеменение проводят после выявления свиней в половой охоте хряком-пробником, повторно осеменяют через 24 часа.

Половой цикл и сроки осеменения собак

Продолжительность полового цикла у собак составляет 3-6 месяцев. Стадия возбуждения - 8-14 суток. Течка продолжается 8-14 суток. Половая охота проявляется через 4-5 дней, но чаще на 8-12-й день после начала течки. Продолжительность половой охоты составляет 1-3 дня.

Первый раз собак осеменяют при ярком проявлении половой охоты, повторно - через 24 часа.

Контрольные вопросы

1. Сроки осеменения свиней?
2. Перечислить неполноценные половые циклы?
3. Половой цикл и сроки осеменения коров?
4. Каких животных относят к полициклическому типу оплодотворения?
5. Половой сезон это?
6. Стадии и феномены полового цикла?
7. Физиологическая зрелость это?
8. От каких факторов зависят сроки наступления половой зрелости?
9. Определение анафродизия?

4. Спермиогенез

У животных по достижении половой зрелости образуются половые клетки. Процесс образования, созревания и формирования у самцов в семенниках спермы называют - *сперматогенезом*.

На базальной мембране извитого канальца семенника располагаются сперматогонии, находящиеся на стадии размножения (стадия деления). Над сперматогониями лежат более крупные клетки с темным ядром - сперматоциты первого порядка (*стадия роста*).

От деления сперматоцитов первого порядка появляются сперматоциты второго порядка (или пресперматиды) *стадия созревания*.

Сперматоциты второго порядка (пресперматиды) делясь, даёт две сперматиды, после чего идёт *стадия формирования*.

Стадия (период) формирования происходит только в протоплазматических отростках синцития сертоли, имеющей крупное ядро и протоплазматическое тело. Синцитий в форме пирамиды, широкое протоплазматическое тело основание содержит крупное ядро и лежит на базальной мембране, а верхушка вдаётся непосредственно в просвет, извитого канальца в виде языка “пламени”. Протоплазма сертолиевых клеток очень богата гликогеном, который спермии во время формирования, что заметно по уменьшению гликогена при спремооброзовании. Сперматиды внедряются в свободную поверхность протоплазмы синцития и превращают в спермии: из ядра и сетчатого аппарата обр. акросома, головка осевая нить; центриоли превращаются в узелки шейки, хондриосомы - в спиральную нить, а цитоплазма в хвост.

Части цитоплазмы сперматиды не используются и остаются в виде “протоплазматической капельки” до полного созревания спермы.

В спермиогенезе различают 2 фазы:

- 1) Размножение, рост и созревание спермиев;
- 2) Формирование спермы.

Из одной сперматогонии у быка, барана образуется 16 спермиев;

Сущность созревания спермы (как и яйцеклетки) состоит в уменьшении в

них от редукционного деления количества ядерного вещества и цитоплазмы с превращением в итоге в “полуклетку”. Осуществляется это делением ядра и клетки “митозом” когда вещество каждой хромосомы распределяется между сестринскими клетками продольным расщеплением хромосом.

Форма и величина спермиев имеет видовые особенности:

Сформировавшиеся в извитых канальцах спермы переходят в прямые, достигают сети семенника, семяотводящих канальцев, попадают в канал придатка, где окончательно созревают, покрываясь защитной липопротеидной оболочкой. Здесь же они приобретают отрицательный электрический заряд. Процесс спермиогенеза занимает у *быка*, например, около 48 дней, хряка - 4-5 недель. Продвигаются же спермии по каналу придатка благодаря ритмичному сокращению его стенок (через 7-8 сек.) под воздействием окситоцина.

Придаток семенника - биологическое хранилище спермиев (40% придатка занимают спермии). У *быка* в придатке накапливается до 40 млрд. спермиев. Срок хранения здесь примерно 1 -2 месяца в силу следующих причин:

- в просвете придатка кислая среда, концентрация водородных ионов в 10 раз меньше, чем в семеннике;
- содержание глюкозы (78-86мг на 100 мл) обычно выше чем в эякуляте;
- температура в мошонке на 3-4 градуса ниже температуры тела.

У коров при дозированном общении с пробниками охота проявляется ярче, а у свиней укорачивается половой цикл, поросят в помёте станет больше.

Все половые рефлексы относятся к безусловным, на которые наслаиваются всегда комплексы условных рефлексов.

Условные рефлексы могут усиливать или наоборот, ослаблять безусловные. Половой инстинкт у самцов в отличие от самок проявляется постоянно с начала сперматогенеза.

Половой акт - сложный комплекс условных и безусловных рефлексов, посредством которых происходит выведение спермы из половых органов самца и введение в половые органы самки.

Считают, что половой акт складывается из 5-ти рефлексов, которые

составляют сложный цепной рефлекс, поскольку каждый последующий отдельный рефлекс возможен после того, как осуществлён предыдущий и если выпадает одно звено в этой цепи, то цепи уже не будет (Таблица 1).

Совокупность безусловных половых рефлексов называют половым инстинктом, это исторически сложившийся биологический закон, которому подчиняется здоровый организм.

Таблица 1. Половые рефлексы животных

№ п/п	Название рефлекса	Тип рефлекса
1	Рефлекс приближения	Сигнальные
2	Эрекция	
3	Обнимательный	
4	Совокупительный	Контактные
5	Рефлекс эякуляции	

Реакция организма на половые гормоны проявляется в форме влечения, заканчивается спариванием (случкой).

Спаривание - обязательный элемент естественного осеменения и никогда не бывает при искусственном осеменении.

Половые рефлексы обычно проявляются в определённой последовательности: рефлекс эрекции, обнимательный, совокупительный эякуляции.

Кроме того, наблюдается оборонительный рефлекс, рефлекс нападения и материнства.

Рефлекс приближения. Самец отыскивает самку по запаху и приближается к ней.

Рефлекс эрекции. Характеризуется сильным наполнением артериальной кровью пещеристых тел корня, тела полового члена и венозной кровью пещеристых тел головки. Однако луковично-пещеристые седалищно-пещеристые мускулы сокращаются, приподнимая корень полового члена к седалищным костям.

В результате чего отток крови задерживается, половой член увеличивается в размере, становится упругим, напряжённым, повышается его температура.

Рефлекс эрекции проявляется через ЦНС, её высший отдел - кору головного мозга.

Обнимательный рефлекс. Проявляется рано, уже в период половой зрелости, поэтому самцов следует в этом возрасте отделять от самок. Заключается в вскакивании самца и обхватывании передними конечностями боковых стенок самки. Особенно рано и сильно проявляется этот рефлекс у жеребца и хряка (способны покрывать даже самок вне охоты), но самки отбиваются, причиняя боль, после чего вырабатывается отрицательная реакция на всю жизнь на самку вне охоты. Эти самцы способны делать садку даже на чучело. У барана и хряка обнимательный рефлекс выражен слабее. У быков очень сильно выражен обнимательный рефлекс на самку на охоте, но после приручения способны делать садку и на чучело (в отличие от барана).

Сигнальные половые рефлексы вырабатываются как временные связи после того, как в данной обстановке будут осуществлены безусловные половые рефлексы (совокупление и эякуляция).

Пример: у быков быстро вырабатывает рефлекс на “место” в станке, персонал пункта по получению спермы, окружающую обстановку, что обязательно надо учитывать при закупке новых производителей.

Контактные рефлексy:

- совокупление;
- эякуляция.

Совокупительный рефлекс происходит почти одновременно за обнимательным.

Совокупительный рефлекс - введение полового члена в половой аппарат самок и осуществление совокупительных движений. Раздражение полового члена о слизистую оболочку вызывает эякуляцию.

Рефлекс эякуляции. Эякуляция - выведение спермиев и секретов придаточных половых желез из половых органов самца. Этот секрет называют

спермой, а массу секретов, выделившихся за один половой акт - эякулятом. Это сложный рефлекторный процесс, в осуществлении которого участвует весь половой аппарат (мускулы придатков, спермиопроводов, мочеточный канал придаточных половых желёз, а также луковично-пещеристый и седалищно-пещеристый мускулы). Последние, сокращаясь вводят сперму в мочеполовой канал, из которых она с силой выталкивается во влагалище.

Эякуляция наступает в результате раздражения нервных окончаний полового члена, воспринимающих определённую температуру, давление, трение (при отсутствии боли, холода). Самой чувствительной зоной для возбуждения является головка полового члена.

Центр эякуляции находится в поясничной части спинного мозга (но говорят, что участвует и крестцовый отдел). Следствием раздражения этих центров является оргазм.

Среди множества нервных окончаний в половом члене выделяют следующие:

1. Фатрепачиниевы тельца - расположены глубоко под кожей полового члена и воспринимают давление.
2. Генетальные тельца - имеют форму колбочек и воспринимают температуру.
3. Мейсеровы тельца - располагаются на поверхности полового члена и являются чувствительными, осязательными рецепторами.

Количество и качество спермы зависит и от полового возбуждения (готовность самцов) и степени раздражения центра эякуляции.

При эякуляции принимают участие и придаточные половые железы в следующей последовательности:

1. Эрекция;
2. Уретральные железы;
3. Куперовы железы;
4. Простата;
5. Пузырьковидные железы;

Эякуляция может быть синхронной и асинхронной и зависит как раз во многом от функционирования придаточных половых желёз.

Изучение половых рефлексов имеет важное значение в искусственном осеменении и в частности, в разработке методов получения спермы.

У самок во время полового акта проявляются те же безусловные рефлексы, но они выражены только в период стадии возбуждения полового цикла (половая охота) да и ведут себя в целом самки более пассивно.

1. Рефлексы приближения - не отличаются.
2. Обнимательный - заключается в не сопротивлении самки половому акту. Самка спокойно стоит. Если нет самца, то самка может прыгать на других животных.

3. Рефлекс эрекции - проявляется сильно выраженной гиперемией половых органов, набуханием кавернозных тел, клитора, вследствие усиленного кровотока.

4. Сумматорный рефлекс - сводится к специфическим движениям мышц туловища, половых органов и их рецепторов, которые раздражаются от соприкосновения с половым членом самца.

5. Рефлекс эякуляции - заключается в выталкивании слизи из канала шейки матки в момент судорожного сокращения мускулатуры половой системы(оргазм.)

Рефлекс эякуляции протекает в две фазы:

- выделяется секрет вестибулярных желёз. Особого значения эта фаза не имеет;
- из шейки матки выталкивается слизь, которая очищает путь для прохождения спермиев.

Выделение эякулята и слизи из шейки матки обычно совпадают.

4.1 Влияние кормления и содержания на спермиогенез

Для нормально течения спермиогенеза необходимо, чтобы 10 % питательности рациона обеспечивалось белками животного происхождения. При усиленной половой нагрузке ежедневно необходимо добавлять в рацион 50-

100 г. рыбьего жира. Не рекомендуется дача зеленых кормов и корнеплодов более 20-30 кг.

Старым самцам уменьшают норму кормов на 10% по сравнению с молодыми, не уменьшая количество протеина. Важно, чтобы в кормах было достаточно количество белков, витаминов, минеральных веществ.

Если не будет достаточно витамина А, то быстро проявляется азооспермия, некроспермия.

Скармливание кормов, богатых витамином А в течении 20 дней ликвидирует эту патологию. Витамин А можно вводить и подкожно по 0,14 мг 2-3 раза.

Упитанность производителей должна быть заводской (немного ниже средней), считается, что рацион самцов должен быть противоположным по сравнению с самками, в силу отличия в обменных процессах. Поэтому он предлагают вводить в рацион самцов больше кислых кормов, а самкам - щелочных кормов. Это усиливает половую активность, улучшает качество спермы, повышает оплодотворяемость самок.

Половая активность в значительной степени зависит от моциона, который должен быть регулярным, активным. В этом случае использование самцов будет длительным.

В среднем в мире срок службы *быков* - *4,7 года*. Причина - круглогодичное привязное содержание, недостаток движения, нарушение кормления.

Применяют два вида моциона:

1. Принудительный
2. Свободно - выгульный.

1. Животные идут по кругу как на карусели за трактором. Этот моцион не является естественным и используется лишь в исключительных случаях, например, при ожирении животных.

2. Наиболее предпочтительный. Животные гуляют на прилегающей территории группами. Но приучать к групповому содержанию надо с раннего возраста. Особо важен такой моцион для баранов.

4.2 Нормы половой нагрузки на производителей

Условием долголетия производителей является соблюдение полового режима. При повышении половой нагрузки, производители быстрее изнашиваются и выбраковываются с диагнозом аспермия и изоспермия.

Хотя половые рефлексы у производителей наступают рано: у быков, баранов, хряков - в 6-8 мес., у жеребцов - 1,5 года, но в случку можно пускать быков, баранов, хряков - в 10-11 месяцев, жеребцов - 3 года.

Чем раньше начинают эксплуатировать половую деятельность, тем раньше наступает климакс.

При вольной случке половая нагрузка для:

1. Быка и барана 25-30 маток.
2. Жеребца - 20-25 конематок.
3. Хряка - 10-15 свиноматок.

При ручной случке:

1. Быку- 60-80 коров.
2. Барану - 80-100 овец.
3. Жеребцу - 60 конематок.
4. Хряку - 30 свиноматок

При искусственном осеменении за год можно осеменить:

- спермой быка - 500-3000 коров;
- жеребца - 200-1000 конематок;
- хряка - 200-800 свиноматок;
- барана - 500-15000 овцематок.

Правомерность такой нагрузки обосновывается тщательным исследованием качества спермы.

Нагрузка для быка: 2 садки в день (через 5-10 мин, чтобы не угасло возбуждение после первой садки). При повторной садке эякулят обычно больше по объему и лучшего качества. Повторное взятие - через 2-3 дня.

У каждого производителя есть дублер, близкий по качеству спермы.

Получают сперму обычно через 2-3 часа после кормления и 1 час после поения.

На предприятиях сперму получают по следующей схеме:

1. У быков до 2х лет-1 садку в неделю.
2. С 2 до 3 лет- 3 садки в две недели.
3. Старше 3х лет - 3 садки в 2 недели.

За один рабочий день получают 2 эякулята.

У *барана* средняя нагрузка 4-6 эякулятов в день при дуплетных садках.

Первая садка утром через 2 часа после кормления, поения и утренней прогулки.

Вторая садка - через 2 часа после первой.

Третья - может быть во второй половине дня.

В хвосте придатка спермиев на 30-40 эякулятов. Поскольку бараны с сезонным типом осеменения, то нет опасности в чрезмерной нагрузке.

У *жеребца* сперму получают один раз в день и один день в неделю дается для отдыха.

У *хряка* - одна садка в 3 дня. Можно садки разрешать через 2-1,5 дня, но тогда через 10-15 дней работы должна быть неделя отдыха.

Следует иметь в виду, что получение спермы от производителей осуществляется по графику, точно по времени, поскольку вырабатывается условный рефлекс на время.

В принципе, можно использовать быков - до 14-17 лет, баранов - 6-8 лет, хряков - 8-10 лет, жеребцов - 20 лет.

4.3 Типы нервной деятельности и их проявление у самцов

В коре головного мозга постоянно протекают два процесса: *возбуждение и торможение*. Нервные клетки располагают различным запасом функционального вещества, которое расходуется клетками при их деятельности (возбуждении). Сильные нервные клетки обладают значительным запасом функционального вещества и способны работать долго и напряженно на высоком уровне. Слабые нервные клетки отличаются низкой работоспособностью, расход вещества происходит уже при небольшом

напряжении нервных процессов.

Иван Петрович Павлов считал, что по соотношению силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов различал четыре основных типа нервной деятельности: 3 типа - варианты с сильными нервными процессами и один - со слабым. Между этими основными типами существует ряд переходных типов.

Животные безудержного типа (холерики) хорошо и быстро вырабатывают половые рефлексы, проявляют их в любой обстановке. Вследствие нарушений возбудительного и тормозного процессов у них наблюдаются различные расстройства эякуляции: преждевременная эякуляция, асперматизм. У быков нередко возникает буйное поведение. При их использовании необходимо установить регулярный половой режим, без перегрузки. Быкам со злым нравом на рога навинчивают деревянные пластинки или обезроживают. Желательно выводить таких быков силами двух скотников или к носовому кольцу подвешивать груз до 3- кг. Обращение с быками должно быть ласковым, спокойным, уверенным, твердым, но не грубым. Буйным быкам назначают принудительный моцион до физической усталости, что приводит к успокоению и покорности.

Животные с сильным, уравновешенным (сангвиники), подвижным типом активны при спаривании, положительные и тормозные половые рефлексы у них возникают легко, нарушений эякуляции не наблюдается. Однако при однообразной обстановке у них может возникнуть сонно-тормозное состояние. Такие животные имеют наивысшую молочную и жировую продуктивность, высокое постоянство лактации, меньшие суточные колебания удоя. Пожизненная молочная продуктивность также значительно выше у коров с подвижными процессами, чем с инертными.

Животные с сильным, уравновешиванием, инертным типом отличаются меньшей возбудимостью и подвижностью. Положительные рефлексы образуются медленно, но в дальнейшем половая активность их возрастает. Они наиболее работоспособны, но часто бывают малоподвижными и

вялыми в связи с ожирением.

Животные слабого типа (флегматики) отличаются трусливостью и быстрым торможением половых рефлексов на внешние раздражители. Они не сразу привыкают к новому месту спаривания и весьма продолжительное время не реагируют на самок. При их использовании устанавливается умеренный половой режим.

Контрольные вопросы

1. Определение сперматогенез?
2. Перечислить и охарактеризовать типы нервной деятельности у самцов?
3. Нормы половой нагрузки на производителей?
4. Виды моционов?
5. Половой акт это?
6. Спаривание - это процесс?
7. Виды половых рефлексов у самцов?
8. Фазы спермиогенеза?
9. Схема получения спермы на предприятиях?
10. Какими рецепторами являются Мейсеровы тельца?

5. Оплодотворение животных

Механизм продвижения спермиев по половым органам самок к месту оплодотворения не только представляет большой научный интерес, но и является одним из главных условий оплодотворения, обуславливает сроки продвижения спермиев и длительность их жизни в репродуктивных органах самок.

Продвижение спермиев по половым путям самок имеет свои специфические особенности: у спермиев имеется собственный специальный орган движения, которым является *хвост*. От сократительной деятельности хвоста во многом зависит его продвижение к месту оплодотворения.

Необходимо иметь виду, что движение спермиев - это не простое толкание

ударами хвоста, а сложный, и даже загадочный процесс завихрений в сыворотке спермы. Сокращения хвоста происходят в одной плоскости, однако спермий, благодаря наличию у него выпукло-вогнутой поверхности головки, поворачивается при этом вокруг своей продольной оси.

При каждом ударе хвоста образуются токи жидкости у головки спермия, и он скользит вдоль пришедших в движение слоев жидкости, образующей «микроводовороты». Хвост спермия проходит через них, забирая часть кинетической энергии вращения, накопившейся в завихрении. Завихрения выталкивают спермия вперёд.

Двигается спермий очень активно. В среднем скорость движения спермиев составляет 2-5 мм в минуту. Так спермий быка производит хвостом девять ударов в секунду, продвигаясь при каждом ударе на 8,3 мкм. В течение одной минуты он проходит расстояние в 60-70 раз превышающее его длину. Ориентированное движение спермиев по половым органам самки обеспечивается реотаксисом (свойством перемещаться против тока жидкости). Явление реотаксиса у спермиев доказано экспериментальным путём. Спермии, помещённые на растянутую поверхность вскрытого яйцепровода, движутся по слизистой оболочке, преодолевая сопротивление ресничек и тока жидкости, вызываемого их движением.

Исходя из учения о *реотаксисе*, становятся понятными условия для его проявления. Осеменение у домашних животных, как правило, совпадает с течкой, половой охотой, когда из половых органов выделяются секреты желёз половых органов самок. Истечение содержимого матки создает условия для реотаксиса спермиев, находящихся во влагалище, а ток жидкости, прогоняемой по яйцепроводам ресничками эпителия и перистальтическими сокращениями, вследствие того же реотаксиса направляет спермиев из матки в узкие просветы яйцепроводов.

Однако быстрое проникновение спермиев в яйцепроводы нельзя объяснить одним явлением реотаксиса, особенно у животных с длинными рогами матки. Преодоление спермиями пути до верхушек рогов матки у

некоторых животных ускоряется благодаря особенностям коитуса и месту введения эякулята (маточное осеменение).

У различных млекопитающих перемещение спермиев от места эякуляции до яйцепроводов происходит от 15 секунд до 1 -3 часов. У овцы спермии проникают в яйцепроводы через 0,5-1 час после осеменения. У кобылы спермии достигают яйцепровода через 30-60 минут после осеменения. Гормоны яичников влияют на структуру и ультраструктуру слизи и секреторную активность эпителия яйцепроводов. Под их влиянием меняется сократительная активность мускульных элементов яйцепроводов, количественный состав слизи, выделяемой секреторными клетками, и скорость движения спермиев на этом участке полового аппарата.

Скорость продвижения спермиев по половым путям самки зависит от периода стадии возбуждения, в который производится естественное осеменение и метода осеменения. Быстрее и в большем количестве спермии попадают в верхушки рогов матки при осеменении в период половой охоты, когда преобладают антиперистальтические сокращения матки, а после овуляции канал шейки суживается, становится более извилистым и в это время преобладают перистальтические сокращения матки, замедляющие продвижение спермиев. На скорость продвижения спермиев влияет коитус. Так, при естественном осеменении спермии у свиней достигают в яйцепроводов через 15 минут и проникают в них через 0,5-1 час, а при искусственном они достигают яйцепроводов через 45 минут и выявляются в их просвете через 1,5-2 часа после осеменения.

Движение яйцеклетки по яйцепроводу значительно отличается от движения спермиев. Яйцеклетка движется по гребням складок слизистой оболочки яйцепроводов, преимущественно за счет деятельности мерцательного эпителия по направлению к матке и достигает последней примерно через трое суток. Причем, начальную расширенную часть яйцепровода яйцеклетка проходит очень быстро, в то время как в средней части движение их замедляется. Современные исследования показывают, что продвижение овоцита

обуславливается кроме того током жидкости за счет сокращения ресничек яйцепровода по направлению к матке, повышением внутриутробного давления в момент овуляции (регуляция продвижения овоцита осуществляется нервными импульсами, изменением уровня гормонов в крови и содержимым яйцеводов).

Движение овоцита по яйцепроводам навстречу спермиям отличается постоянством во времени. Так у коров и телок за 6-12 часов после овуляции яйцеклетки проходит 1/3 яйцепровода. Дальнейшее продвижение яйцеклетки происходит медленно (примерно около 0,1 см в 1 ч). После овуляции яйцеклетка способна к оплодотворению в течение 4-6 часов.

Во всех без исключения случаях, когда оплодотворения не происходит, яйцеклетка погибает и подвергается резорбции. Сроки жизни яйцеклеток у некоторых сельскохозяйственных животных и поступление зигот в матку имеют различия.

5.1 Процесс оплодотворения

Оплодотворение - весьма сложный физиологический процесс, который заключается в слиянии мужской и женской половых клеток с последующей ассимиляцией - диссимиляцией, в результате чего образуется клетка - зигота.

Зигота, это новая клетка, не похожая ни на спермий, ни на яйцеклетку. Поэтому встречаемы иногда название зиготы - как оплодотворенной яйцеклетки не соответствует действительности.

Наиболее существенное отличие зиготы от половых клеток (яйца, спермия) - это содержание диплоидного набора хромосом. То есть в генетическом составе зиготы объединены материнская и отцовская наследственность, что обеспечивает большую приспособляемость организма в факторах внешней среды и имеет важное биологическое значение.

Местное оплодотворение происходит в верхней трети яйцевода, т.е. где находится его наиболее широкая и мягкая часть, спермии некоторое время перед оплодотворением должны находиться в абдоминальной части яйцевода для окончательного «дозревания» после чего становятся способными к оплодотворению (у быков это сост. - 6 часов). Такое явление называют

капацитацией (инкубацией).

Аналогичный процесс идет и с яйцеклеткой в яйцепроводе, где она выделяет направительные тельца.

Важным условием оплодотворения является непрерывное поступление спермиев в больших количествах в яйцевод, где они наталкиваются на спускающуюся им навстречу яйцеклетку.

Для нормального процесса оплодотворения и получения жизнеспособного плода необходимо соединение только полноценных половых клеток. Неполюценные гаметы либо не вступают в процесс оплодотворения или вступают, но зародыши гибнут на ранней стадии. В связи с этим, важное значение имеют время осеменения, возраст половых клеток, а также количество и активность спермиев.

Первая стадия - денудация. Характеризуется освобождением яйцеклетки при прохождении по яйцепроводу от лучистого венца и разрыхлением прозрачной оболочки под влиянием фермента гиалуронидазы, выделяемого спермиями. Гиалуроновая кислота разжижает клетки лучистого венца и происходит отторжение фолликулярных клеток лучистого венца. Поэтому основная роль в денудации принадлежит спермиям. Рассеивание клеток лучистого венца происходит в течение 2-3 часов.

Рассеивание клеток лучистого венца не является видовой особенностью и может происходить под влиянием спермиев животных другого вида. Процессу денудации способствуют также механические препятствия, обусловленные ворсинками слизистой оболочки яйцепровода.

При этом следует иметь в виду, что для оплодотворения необязательно полное освобождение яйцеклетки от клеток лучистого венца. Достаточно лишь места, чтобы спермии проникли через прозрачную оболочку яйцеклетки в околожелточное пространство.

Установлено, что оплодотворение не происходит, если при осеменении самки вносится менее 1000 спермиев или избыточном (более 100 млн.). В первом случае это связано с недостатком гиалуронидазы или с ее избытком во втором

случае. Только после освобождения яйцеклетки от клеток лучистого венца она способна вступить в следующий этап оплодотворения.

Вторая стадия. Заключается в проникновении спермиев через прозрачную оболочку яйцеклетки, где их накапливается: у коров и овец - до 100 шт., у свиней - от 200 до 1000 шт., у кобыл - до 10 шт.

Эта стадия строго специфична и отличается высокой избирательностью: в яйцеклетку могут проникать спермии только своего вида за счет наличия на поверхности прозрачной оболочки особых образований - кортикальных гранул. Если проникает не один, а несколько спермиев, то это явление ведет к неправильному дроблению зиготы.

В это время заканчивается созревание яйцеклетки (выделение второго направительного тельца). Ядро, содержащее гаплоидное число хромосом, превращается в женский пронуклеус.

Третья стадия. Эта стадия строго специфична и отличается очень высокой избирательностью. Выделяя трипсиноподобный фермент акрозин спермий, как правило, один (реже несколько спермиев) образует канал, через который он проникает через желточную оболочку яйцеклетки в околожелточное пространство.

Как только один из спермиев окажется в околожелточном пространстве, прозрачная оболочка претерпевает большие изменения. Она становится непроходимой для других спермиев. Это строго специфический процесс, препятствующий полиспермии.

При этом проникает не весь спермий, а только его головка и шейка. Внедрившись в цитоплазму яйцеклетки, спермий претерпевает большие изменения. Головка спермия отделяется от локомоторной части, быстро увеличивается в размере в десятки раз. Вследствие ассимиляции цитоплазмы яйца она достигает величины ядра яйцеклетки и превращается в мужской пронуклеус, имеющий, как и женский пронуклеус, половинный набор хромосом. Этот процесс длится около 2-3 часов.

На четвертой стадии пронуклеусы (ядра яйцеклетки и спермия)

постепенно сближаются, вступают в тесный контакт, быстро уменьшаются в объеме и затем сливаются. Этот процесс является основным в оплодотворении. Образуется качественно новая клетка (зигота), ядро которой содержит диплоидное (нормальное) как и в соматических клетках организма, для каждого вида животных число хромосом: в соматических клетках у крупного рогатого скота 60, а в половых с гаплоидным набором (яйцеклетки и спермии) - по 30, у лошадей - соответственно 66 и по 33, у свиней - 38 и по 19, у овец -54 и по 27.

Образовавшаяся таким образом зигота имеет двойную наследственность. Она получает могучий стимул для дальнейшего развития и начинает быстро дробиться (рисунок 3). В первый период общая величина зародыша не изменяется, поэтому деление зиготы называется дроблением. Дробление зиготы коровы длится около 8 суток. В течение первых 4 суток дробление происходит в яйцепроводе, а затем в одном из рогов матки. Уже через 48 часов после овуляции зигота состоит из двух бластомеров, через 72 часа - из трех, через 84 часа - из шести и через 96 часов она поступает в стадии морулы в рог матки. Зигота по размеру равна яйцевой клетке или незначительно превышает ее, поскольку с каждым дроблением при увеличении количества бластомеров величина каждого из них соответственно уменьшается. Когда происходит оплодотворение нескольких яйцевых клеток в период одного полового цикла спермой разных производителей, то такое явление называют множественным оплодотворением или *суперфекундацией*. Оно часто наблюдается у многоплодных животных (собаки, свиньи, кошки), реже - у кобыл и коров. Суперфекундация, развивающаяся в результате осеменения производителями, принадлежащих к одной породе и одинаковой с самкой масти, часто остается незамеченной. Она выявляется, когда несколько производителей, принимавших участие в осеменении самки, принадлежит к разным породам и даже видам. Отмечены случаи суперфекундации у свиней, когда рождаются поросята различных мастей и у кобыл, когда одновременно рождаются нормально развитые жеребенок и муленок.

5.2 Факторы, способствующие оплодотворению

Успех оплодотворения самок зависит от многих факторов. *Наиболее важными, из которых являются:*

1. Среда матки;
2. Качество спермиев, вводимых в матку, это зависит и от наследственных характеристик производителя и главное от режима его использования;
3. Правильная организация использования осеменения. Заключается в точности соблюдения всех технологических процессов работы со спермой, начиная от получения и кончая введением ее в половые пути самки. Грубые манипуляции, связанные с введением пипетки, приводят к стрессовому состоянию, в результате чего снижается число спермиев, достигающих ампул яйцепроводов;
4. Полноценное кормление. Должно быть сбалансированным и по питательности, и по полноценности. Так если в рационе самок много концентрированных кормов, то оплодотворяемость снижается вследствие дегенеративных процессов яичников;
5. Межпородное скрещивание, при искусственном осеменении сперму от 2 и более самцов смешивают и осеменяют самку.

Поскольку может наступить оплодотворение нескольких яйцеклеток (особенно у многоплодных самок) в период одного полового цикла, то такое оплодотворение называют множественным или *суперфекундацией*.

6. Иммунобиологическая совместимость – это наличие в жидкостях полового аппарата самок в охоте спермиоагглютиннов, спермотоксинов и других антител;
7. Лечение самцов и самок с заболеваниями половых органов, профилактика этих заболеваний.

Оплодотворение возможно только при условии осеменения животных своего вида. Порода животных при этом значения не имеет.

При естественном осеменении практикуется коитус с двумя самцами и

интервалом 10-15 минут или искусственного осеменения самок спермой производителей другой породы. Это применяется в настоящее время в животноводческой практике не только для повышения оплодотворения, но и для повышения жизнеспособности приплода. Целесообразность использования спермы производителя другой породы основана на феномене гетерозиса.

В частности, во многих свиноводческих хозяйствах широко осуществляется осеменение (естественное или искусственное) свиней крупной белой породы спермой хряков породы дьюрок или ландрас. Получаемое потомство отличается более высокой сохранностью, лучшими привесами и желательными качествами мяса.

Получаемые гибриды (мулы и др.) обладают уникальной выносливостью и поэтому их получают для практического использования в народном хозяйстве.

Контрольные вопросы

1. Механизм продвижения спермиев?
2. Особенности продвижения яйцеклетки?
3. Сущность оплодотворения?
4. Особенности стадий оплодотворения?
5. Сроки выживаемости спермиев в половых органах самок?
6. Что обеспечивает избирательность оплодотворения?
7. Нейрогуморальная регуляция полового цикла?
8. Что такое суперфекундация?

6. Организация и технологии осеменения с-х животных

При разведении животных практикуются два способа размножения:

1. Естественное;
2. Искусственное.

При естественном осеменении задача животновода заключается в отборе, подборе и спаривании производителя с самкой, для того чтобы они могли осуществить половой акт (коитус).

При искусственном осеменении коитуса не происходит; сперму вводят в половые пути самки специальными инструментами.

6.1 Естественное осеменение

При естественном осеменении (спаривании) животных применяют различные способы: *ручной, варковый, вольный, косячный, классный и гаремный*. Выбор способа зависит от вида животных, направления продуктивности, местных условий, численности и состава стада.

При *ручном спаривании* практикуется индивидуальный подбор маток к производителям, половой акт протекает под непосредственным контролем животновода. Этот метод позволяет вести точный учет осеменений, регулировать половую нагрузку, проводить ветеринарный осмотр. За одним жеребцом закрепляют 40-50 маток, за быком - 60-100, за бараном – 50-60, за хряком - 15-20. Однако изоляция производителей от маток задерживает проявление половых циклов, затрудняет выявление у самок половой охоты, обуславливая ее пропуски. Поэтому здесь очень важно уметь правильно выбрать момент осеменения животных, для этой цели используют самцов-пробников.

К спариванию допускают только здоровых животных. Перед коитусом наружные половые органы самок тщательно обмывают теплой водой, а у кобыл хвост забинтовывают чистым бинтом и отводят в сторону, чтобы не допустить ранения волосом полового члена жеребца. Кобылы должны быть обязательно раскованы на задние ноги. Во избежание травмирования жеребца, им надевают случную шлейку. Спаривание животных проводят в тихой, спокойной обстановке.

Первый коитус жеребца допускают на второй день (вечером) после выявления охоты у кобылы и повторяют до отбоя через 48 ч., а при ярко выраженной охоте - через 24-36 ч.

При выявлении охоты у коровы допускают двойной коитус (с интервалом 5-10 мин.). У овец первый коитус допускают сразу после установления половой охоты, повторный - через 12-24 ч после первого.

У свиноматок (при двукратной пробе), выявленных в охоте утром, первый коитус допускают вечером, а на другой день утром осеменение повторяют.

Варковое спаривание дает возможность использовать ценных производителей для осеменения маток, выявления у них охоты, бесплодия и стимуляции половой функции. Маток, намеченных к осеменению, заводят в просторную загородку (варок, баз), выпускают к ним пробника или сразу производителя, который сам выбирает маток в охоте и осеменяет их. Кобылы

и жеребцы должны быть раскованы. Нагрузка маток на производителя такая же, как и при ручном спаривании. Варковое спаривание проводят под наблюдением осеменатора, который ведет учет осеменений.

При **вольном спаривании** производитель постоянно находится в стаде (специфический раздражитель половой функции самок). Стадия возбуждения в этом случае наступает скорее, протекает ярко; исключена возможность пропуска половой охоты; половой акт совершается в оптимальное время, в результате чего достигается высокий процент оплодотворяемости. Недостаток этого метода: затруднен учет осеменений, нельзя вести племенную работу в крупном стаде. Вольное спаривание применяют ограниченно, в основном в мясном скотоводстве и на мелких фермах. Нагрузка на одного самца – 35-50 маток. Вариантами вольного спаривания являются в коневодстве косячное, в овцеводстве *классное* и *гаремное* спаривание.

Косячное спаривание применяют в табунном коневодстве. Жеребца-производителя содержат круглые сутки вместе с кобылами на пастбище под надзором табунщика, который регистрирует осемененных маток. За одним взрослым жеребцом закрепляют 20-35 кобыл, за молодым - 15-20, за старым - 12-15 кобыл.

Классное спаривание применяют в овцеводческих хозяйствах, овец разбивают на отары с учетом бонитировочного класса и закрепляют за ними определенных баранов-производителей.

При **гаремном спаривании** к каждому барану прикрепляют группу маток соответствующего бонитировочного класса. Баран-производитель пасется с ними и осеменяет их.

6.2 Искусственное осеменение сельскохозяйственных животных

Искусственное осеменение –это наиболее прогрессивный метод воспроизводства стада, основанный на применении ряда технологических приемов получения, хранения и использования спермы производителей.

Применение искусственного осеменения в животноводстве и его роль в повышении племенных и продуктивных качеств животных подробно освещены в работах И.И. Иванова. Ильей Ивановичем Ивановым было впервые доказано, что акт спаривания и реакция поведения животных не являются необходимыми компонентами для зарождения потомства и могут быть заменены искусственным введением спермы в половые пути самок. Он же впервые проводил опыты по хранению спермы вне организма, изготовлению разбавителей и улучшению качества приплода от осемененных самок. В последующие годы наука с успехом выполнила заказ производства по быстрейшему преобразованию низкопродуктивного скота в высокопродуктивное. Вот почему искусственное осеменение является важным государственным мероприятием, направленным на самое широкое использование ценных производителей, способных повысить молочную, мясную, шерстную и другие виды продуктивности животных. Искусственное осеменение позволяет в короткий срок изучить производителя, получить от него огромное количество приплода и путем отбора и подбора усилить и закрепить полезные качества животных, т.е. оформить породную группу, а затем породу.

Внимание ученых в этой области в основном сконцентрировано на разработке и совершенствовании эффективных методов, технологий

искусственного осеменения т.к. все селекционно-генетические программы, направленные на выведение новых и совершенствование существующих пород сельскохозяйственных животных и птицы, базировались на использовании метода искусственного осеменения. Основано искусственное осеменение на том, что эякулят половозрелого животного содержит во много раз больше спермиев, чем требуется для успешного оплодотворения одной самки. Этот метод имеет значительные преимущества по сравнению с вольной случкой.

Основные преимущества метода искусственного осеменения:

Прежде всего - это возможность широко использовать лучших самцов-производителей и применять ценный генетический материал. Облегчается оценка потомства при различных условиях содержания, улучшая таким образом скорость и эффективность генетической селекции, что ведет к улучшению продуктивности поголовья животных и позволяет координировать племенное дело во всех регионах страны.

- Позволяет проводить кроссбридинг для изменения продуктивности, особенно такой, как молочная и мясная;
- Ускоряет внедрение экспериментируемого генетического материала и снижает международные транспортные затраты на интродукцию животных;
- Дает возможность использовать глубокозамороженную сперму после гибели донора, сохраняя таким образом лучшие линии самцов-производителей;
- Позволяет использовать сперму от импотентных и олигоспермичных самцов.
- Уменьшает риск распространения болезней, передающихся половым путем.
- Является методом исследования многих сторон физиологии воспроизводства самца и самки.

Искусственное осеменение используют при гибридизации: выведении мулов, скрещивании коров и яков и других видов. Первое время для искусственного осеменения использовали только свежевзятую сперму, что ограничивало интенсивное использование ценных производителей. Поэтому искусственное осеменение проводилось лишь в пределах одной фермы. Затем

были разработаны способы разбавления и сохранения спермы при 0⁰С, что позволило более широко использовать метод искусственного осеменения.

Открытие в 1949 г. Миловановым В.К., Соколовской И.И., Смирновым И.В. криозащитных свойств глицерина привело к разработке современного метода консервации спермы путем ее глубокого замораживания и длительного хранения в жидком азоте при температуре -196⁰С. В СНГ, где был разработан этот метод биотехнологии, искусственно осеменяют всех молочных коров, находящихся на племенных заводах.

Крупнейшим поставщиком глубокозамороженной спермы племенных быков на мировом рынке является США. Ежегодный экспорт из этой страны составляет около 3 млн. спермадоз.

Теория и практика искусственного осеменения сельскохозяйственных животных слагаются из следующих разделов:

1. Учение о сперме;
2. Методы получения спермы;
3. Оценка и разбавление спермы;
4. Методы сохранения спермы вне организма;
5. Методы осеменения;
6. Организация искусственного осеменения.

6.3 Физиология спермы

Химический состав спермы. Сперма содержит 90-98% воды и 2-10% сухого вещества. Главные элементы спермы – белки (60% сухого вещества) и липиды. В состав белка входят аминокислоты, содержащие серу. В сперме также обнаруживают лимонную кислоту, свободные аминокислоты, сорбитол, инозитол. Спермы быка и барана богата сахарами, из которых преобладает фруктоза.

В сперме широко представлены биологически активные вещества: ферменты (кислая и щелочная фосфатаза, гиалуронидаза, глюкозидаза, амилаза, липазы, протеазы, оксидазы и др.), антиагглютинины, простагландины, гормоны

(андрогены, экстроген), витамины (аскорбиновая кислота, тиамин, рибофлавин, ретинол).

В сухом веществе спермы содержится около 1% золы. В зональной части находится фосфор, кальций, магний, калий, натрий, хлор, цинк, железо, медь и ряд других элементов.

Строение спермиев. Общая длина спермия составляет около 60-70 мкм.

В нем различают 5 участков: головку, шейку, тело (средняя часть), жгутик (хвост) и концевой участок жгутика. Длина головки 8-10 мкм, шейки 1 мкм, средней части - 8-10 мкм, жгутика - 35-50 мкм, концевого участка жгутика - 3 мкм. На головку приходится 49% массы спермия, тело – 15 %, хвост – 36%. Головка - носитель генетического материала (хромосом), шейка, тело и хвост являются двигательной (локомоторной) частью.

Головка представляет собой выпукло-вогнутую пластику. У барана и быка она суживается к шейке, у хряка и жеребца равномерно овальная. Головка состоит из акросомы (в виде двухслойного колпачка, прикрывающего ее передние 2/3); системы перекрещивающихся фибрилл, образующих каркас оболочки; бокаловидной капсулы; кольцевого основания. Свыше половины массы головки приходится на ядро. Хроматиновый материал ядра сконцентрирован преимущественно в нижней части головки.

Шейка служит связующим звеном между головкой и средней частью. Это наиболее слабая, легкоповреждаемая часть спермия. В ней расположена проксимальная центриоль (центросома), выполняющая функцию локомоторного центра. От нее берет начало осевая нить, которая состоит из двух прочно спаянных между собой фибрилл и проходит по всей длине локомоторной части спермия, постепенно истончаясь.

Проксимальная центриоль окружена двумя базальными гранулами в виде колец эллипсоидной формы. От каждой базальной гранулы отходит по 9 тонких волоконцев – фибрилл, причем фибриллы наружного кольца в несколько раз

толще соответствующих им фибрилл внутреннего кольца. Фибриллы соединены между собой и с соевой нитью тонкими нитями – спицами.

Кольцевые фибриллы содержат сократительные белки (скантин, спермозин), сходные по своему составу с актином и миозином. При сокращении фибрилл хвост изгибается, причем одни фибриллы изгибают хвост вправо, другие влево. Фибриллы опоясаны спиральными элементами.

Тело плотно обвито двойной спиралью, последняя заканчивается кольцевой центриолью, расположенной на границе тела и хвоста спермия.

Хвост по всей длине, за исключением концевой части, опоясан тройной спиралью. Спиральные элементы придают жгутику прочность, не лишая его гибкости. В области тела они имеют митохондриальное происхождение. В митохондриях сосредоточены гликолитические и окислительные ферменты, участвующие в выработке энергии для движения спермиев.

Спермии покрыты цитоплазматической мембраной, в состав которой входят серосодержащие аминокислоты (цистин, цистеин), благодаря чему она устойчива к протеолитическим ферментам, щелочным и кислым растворам.

Спермии обладают подвижностью, которая им необходима, чтобы достичь места оплодотворения и проникнуть в глубь яйцеклетки. Они передвигаются благодаря последовательным сокращениям и расслаблениям боковых фибрилл. Движения координируются импульсами, поступающими через осевую нить от проксимальной центриоли. В результате хвост спермия совершает хлыстообразные удары. При каждом таком ударе головка, которой свойственна неустойчивость в поперечном направлении поворачивается вокруг оси, что обеспечивает винтообразное движение спермия по прямой линии. Скорость поступательного движения спермиев зависит от температуры, pH, вязкости среды и других факторов. При оптимальных условиях спермий движется со скоростью 5-6 мм/мин.

Важная особенность спермиев – способность к *реотаксису*, т.е. ориентированному движению против тока жидкости. Реотаксис имеет большое значение при сближении спермиев с яйцеклеткой.



Рисунок 3. Строение спермия

Энергетика спермиев. Главное отличие спермиев от других клеток – их способность к активному движению за счет энергии дыхания и гликолиза.

Спермии – факультативные анаэробы, т.е. могут жить и двигаться как в присутствии кислорода, так и в бескислородной среде.

Дыхание – биохимический процесс, обеспечивающий клетки энергией. Около 90% всей необходимой энергии спермии получают за счет дыхания, в процессе которого под влиянием кислорода окисляются прежде всего, простые сахара: фруктоза, глюкоза, а затем другие вещества (липиды, белки).

В результате дыхания образуются диоксид углерода, вода и аммиак (при окислении белков), и выделяется большое количество энергии. При распаде одной грамм-молекулы фруктозы выделяется 680 ккал. При отсутствии кислорода источником энергии служит сахар (фруктоза и глюкоза), который усваивается путем гликолиза и фруктолиза.

Конечный продукт фруктолиза - молочная кислота. За счет фруктолиза спермии получают около 10% энергии. Таким образом, фруктолиз служит лишь вспомогательным источником энергии.

Действие факторов внешней среды на спермии. Повышение температуры до 40°C заметно активизирует спермии, но при этом резко

сокращается срок их жизни. При 45⁰С спермии утрачивают оплодотворяющую способность вследствие инактивации ферментных систем, а при 48⁰С погибают.

Постепенное понижение температуры замедляет движение спермиев, поскольку тормозятся дыхание и фруктолиз. При 15⁰С движение становится колебательным, а после охлаждения до 5⁰С прекращается (температурный анабиоз). Прямые солнечные лучи убивают спермии за 20-40 мин. Неблагоприятен сильный электрический свет. Рассеянный свет не оказывает вредного воздействия.

У свежеполученной спермы быка и барана нейтральная или близкая к нейтральной реакция (рН 6,7-7,0), у спермы хряка и жеребца – слабощелочная (рН 7,2-7,6). Накопление водородных ионов тормозит процессы жизнедеятельности спермиев. При рН 6,3-6,4 наступает кислотный анабиоз. Дальнейшее увеличение кислотности вызывает гибель спермиев. Сдвиг рН в щелочную сторону вначале активизирует спермиев, но при рН 7,8-8,0 они погибают.

У сельскохозяйственных животных осмотическое давление спермы находится в пределах от 7,6 до 9,0 атм. (695 кПа). В среде с меньшим осмотическим давлением (гипотонические растворы) спермии набухают, в среде с повышенным осмотическим давлением (гипертонические растворы) сморщиваются; в том и другом случаях быстро погибают.

Ионы электролитов, находящиеся в плазме и в самих спермиях, могут оказывать разнообразное действие: уплотнять или разрыхлять оболочку спермия; нейтрализовать электрический заряд; изменять проницаемость мембран, тормозить или, наоборот, активизировать метаболические процессы. Электролиты состоят из катионов и анионов. Одно- и двухвалентные катионы существенно не изменяют выживаемость спермиев. Анионы оказывают более сильное влияние, чем катионы, причем действие анионов зависит от валентности. Анионы хлоридов разрыхляют оболочку спермиев и разрушают липопротеидный покров. Анионы фосфатов, сульфатов, цитратов, наоборот, уплотняют оболочку спермиев и стабилизируют электрический потенциал.

Большинство химических соединений для спермиев токсичны. Из неорганических веществ особенно ядовиты соли и оксиды тяжелых металлов (ртути, свинца), поскольку они блокируют ферментные системы спермиев. Вредно действуют на спермии оксиды цинка, алюминия, железа, меди, серебра; поэтому в практике искусственного осеменения пользуются стеклянными, пластмассовыми, хромированными, никелированными инструментами.

Пары летучих органических веществ (лизол, креолин, скипидар, формалин, нашатырный спирт, эфир, йодоформ, ксероформ) губительно действуют на спермии даже на расстоянии.

Чрезвычайно сильно действуют на спермии детергенты (моющие средства), кислоты – неорганические (серная, соляная, азотная) и ряд органических (уксусная, молочная, масляная), окислители (йод, хлор, перманганат калия, пероксид водорода).

Температурный шок спермиев и меры его предупреждения. Если сперму быстро охладить, то значительная часть спермиев погибнет. Такое явление носит название «холодовый шок спермиев». Он начинает проявляться уже при охлаждении спермы от -40°C до -30°C , но наиболее выражен в диапазоне температур от 15°C до 5°C . При холодовом шоке повреждаются мембраны спермия, митохондрии, фибриллы, нарушается ионное равновесие, синтез АТФ. Наиболее эффективным защитным средством от температурного шока спермиев служит желток куриного яйца. Механизм защитного действия желтка состоит в том, что содержащийся в нем лецитин легко адсорбируется на поверхности спермия, делая цитоплазматическую мембрану более прочной и менее поддающейся деформации при воздействии резких температурных перепадов.

Дополнительным средством предупреждения температурного шока спермиев может служить медленное охлаждение спермы до $2-4^{\circ}\text{C}$, при этом спермии успевают адаптироваться к более низким температурам.

Естественный и искусственный анабиоз спермиев.

Неподвижное состояние спермиев, при котором они сохраняют жизнеспособность, называется *анабиозом*.

В хвосте придатка семенника поддерживается слабокислая реакция среды (рН 6,3-6,4), благодаря чему спермии находятся в состоянии естественного анабиоза. Длительному сохранению жизни спермиев, помимо этого, способствуют пониженная температура, вязкий секрет канала придатка, плотное расположение спермиев, обильное снабжение питательными веществами и быстрое удаление продуктов метаболизма. В хвосте придатка спермии сохраняют подвижность до 2 мес., оплодотворяющую способность – в течение 1 мес.

Благодаря анабиозу расход энергетических ресурсов на процессы жизнедеятельности спермиев и накопление продуктов метаболизма резко сокращается, что увеличивает срок жизни клеток вне организма. Это широко используют в искусственном осеменении. Достаточно сказать, что все существующие способы кратковременного и длительного хранения спермы основаны на создании и поддержании анабиоза. В настоящее время известно несколько методов создания искусственного анабиоза спермиев: понижение температуры до 2-4⁰С; глубокое охлаждение спермиев (до -196⁰С); снижение рН спермы до 6,3-6,4 благодаря использованию органических кислот (угольной, лимонной и др.); применение химических ингибиторов метаболических процессов в спермиях (хелатон и др.).

6.4 Научные основы и технология получения спермы на искусственную вагину

Физиологической основой данного метода служит воздействие соответствующих раздражителей на чувствительные нервные окончания пениса, к которым относят:

- генитальные тельца, воспринимающие холод; сосредоточены преимущественно в коже головки пениса, имеют вид колбочек, содержат разветвления нервных волокон;

- тельца Мейсснера - осязательные рецепторы;

- тельца Фатер-Пачини, воспринимающие давление;

Эякуляцию вызывает раздражение телец Фатер-Пачини. Воздействие на тельца Мейсснера и генитальные, наоборот, ее тормозит. Следовательно, при получении спермы от производителей необходимо создавать условия для возбуждения рецепторов, воспринимающих давление, и устранять раздражение холодовых и осязательных.

Правильно подготовленная искусственная вагина должна иметь температуру в диапазоне 40-42⁰С, скользкую внутреннюю поверхность, обеспечивать давление 50-60 мм рт.ст. Даже незначительное понижение температуры (на 1-2⁰С) способно затормозить проявление половых рефлексов.

Методы получения спермы от производителей

1. *Уретральные* (сперму получают из мочеполового канала самца):

- а) использование искусственной вагины;

- б) фистульный метод;

- в) метод мастурбации (раздражение полового члена трением о препуциальный мешок);

- г) массаж ампул спермиопроводов (у крупных животных);

- д) метод электроэякуляции.

2. *Влагалищные* (сперму собирают из влагалища самки после осеменения):

а) губочный метод (стерильную губку вводят во влагалище самки и извлекают после полового акта);

б) влагалищный (после полового акта собирают сперму из влагалища специальными инструментами).

Из всех методов наиболее эффективным оказался метод искусственной вагины. С ее помощью можно получить весь эякулят без нарушения морфологических свойств спермы.

Для быка в основном применяют искусственную вагину образца 1942 г. (рисунок 4). Наружный цилиндр ее сделан из упругой резины. Резиновая камера снаружи закрепляется двумя резиновыми кольцами. В отверстие патрубка вставлен эбонитовый краник, через который нагнетают воздух, чтобы создать в вагине нужное давление. На одном конце вагины закрепляют с помощью резинового держателя одноразовый полиэтиленовый или двустенный стеклянный спермоприемник.

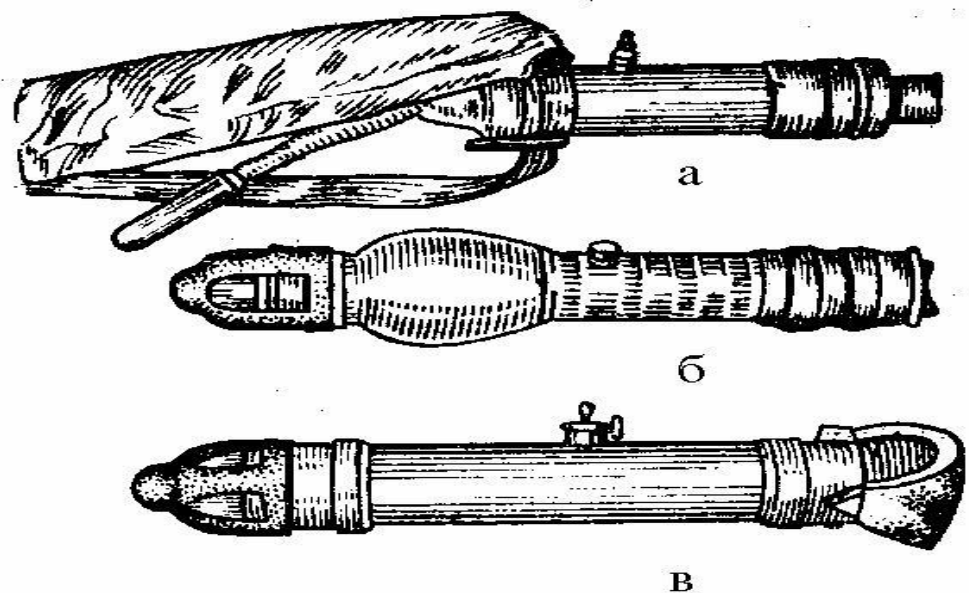


Рисунок 4. Искусственные вагины для быка:

а - европейская; б - конструкции И.И. Родина; в - образца 1942 г.

Искусственную вагину для взятия спермы у производителей готовят в такой последовательности. Тщательно вымытую и высушенную резиновую камеру вкладывают в цилиндр и натягивают ее на края цилиндра до устранения

складок. Поверх отвернутых краев камеры (для быка) надевают прижимные резиновые кольца.

- Через патрубок цилиндра в межстеночное пространство искусственной вагины наливают горячую воду (60° - 70°) для быка 400-500 мл., в искусственную вагину для барана 150-180 мл., температура воды $50-55^{\circ}\text{C}$, присоединяют спермоприемник.

- Перед использованием внутренний просвет искусственной вагины равномерно смазывают стерильным вазелином или синтетической средой.

- Посредством компрессора нагнетают воздух до смыкания стенок трубки. Давление в вагине должно быть 40-60 мм ртутного столба.

- Непосредственно перед взятием спермы в искусственной вагине измеряют температуру она должна быть $40-42^{\circ}\text{C}$.

Сперму у быков берут в манеже через 2 часа после кормления в заранее установленные часы на искусственную вагину (рис 4.), с применением чучела или с участием другого быка. Производителя подводят к станку и удерживают 3-5 мин. Вовремя садки быка на манекен искусственную вагину держат под углом $40-45^{\circ}$. После выделения производителем спермы искусственную вагину поворачивают в горизонтальное положение и снимают спермоприемник. От быка получают 4-5 мл спермы.

Контрольные вопросы

1. Искусственное и естественное осеменение. В чём разница?
2. Какое давление должно создаваться в искусственной вагине?
3. Какую вагину применяют для быков-производителей?
4. Способы естественного осеменения, охарактеризовать.
5. Искусственное осеменение, его преимущества?
6. Методы получения спермы от производителей?
7. Температура возникновения «холодового шока спермиев».
8. Температура в искусственной вагине?
9. Какая рН спермы быка?
10. Строение спермиев.

7. Технология и организация искусственного осеменения самок

Различают несколько методов искусственного осеменения: *влагалищный, цервикальный, маточный, яйцепроводный*. Выбор метода зависит от вида животного и, главным образом, от типа естественного осеменения.

При *влагалищном методе* семя вводят во влагалище, на влагалищную часть шейки матки. Используют при осеменении ярок, телок и взрослых животных с узким влагалищем.

Цервикальный метод остается основным для коров и овец. Сперму вводят в канал шейки матки на различную глубину.

Маточный метод практикуют у свиней и кобыл. Сперма при этом попадает непосредственно в полость матки.

Яйцепроводный метод широко используют в птицеводстве.

7.1 Способы осеменения коров и телок

Включают в себя визуально-цервикальный, цервикальный с ректальной фиксацией шейки матки и mano-цервикальный.

При **визуально-цервикальном способе** осеменения коров и телок осеменяют с использованием влагалищного зеркала и шприца-катетера. Сперму вводят в цервикальный канал на глубину 3-4 см. под визуальным контролем.

Выявляют корову в охоте посредством быка-пробника, заводят ее в манеж пункта искусственного осеменения, фиксируют в станке. Приступают к туалету наружных половых органов: обмывают их теплым раствором фурацилина (в соотношении 1:5000) из кружки Эсмарха. Насухо вытирают вульву стерильной салфеткой. Влагалищное зеркало обрабатывают следующим образом: моют в теплом 2-3%-ном растворе бикорбаната натрия, обильно промывают водой, насухо вытирают стерильным полотенцем, фламбируют. Перед введением во влагалище проверяют температуру влагалищного зеркала, касаясь его тыльной стороной руки, орошают стерильным 0,9%-м раствором NaCl.

Шприц-катетер стерилизуют, используя растворы, налитые в четыре флакона. В первом, третьем и четвертом флаконах находится 0,9%-й стерильный

раствор NaCl, в третьем и четвертом – при температуре 38-40°C согревания инструмента, во втором флаконе – 70%-й этиловый спирт. После каждого осеменения шприц-катетер протирают снаружи стерильной салфеткой, затем тампоном, смоченным 96%-м этиловым спиртом. Потом его промывают 5-6 раз во флаконе №1, набирая 0,9%-й раствор NaCl и выливая его в сливную чашу. Далее 3-4 раза промывают из флакона №2,3 и 4. Набирают сперму в шприц-катетер. При помощи влагалищного зеркала раздвигают наружные половые губы и под визуальным контролем вводят шприц-катетер в цервикальный канал на глубину 3-4 см. Затем нажимают на поршень, вводя дозу спермы. Повторно корову осеменяют через 10-12 ч.

Преимущество этого способа: введение спермы под визуальным контролем.

Основной недостаток: состоит в том, что влагалищное зеркало сильно раздражает половые органы коровы.

При *цервикальном способе с ректальной фиксацией шейки матки* выявляют корову или телку в охоте быком-пробником. Фиксируют ее в станке манежа. Начинают с туалета наружных половых органов: промывают половые губы теплым раствором фурацилина (1:5000).

В набор стерильных одноразовых инструментов для этого способа осеменения входят: полистироловая пипетка длиной 45 см, переходная муфта, полиэтиленовый шприц на 2 мл, пятипалая перчатка. Пакеты с инструментами протирают тампонами, смоченными 96%-м этиловым спиртом, надрезают стерильными ножницами, вынимают и собирают инструмент. Набирают в подготовленный инструмент 1 мл спермы. На левую руку надевают полиэтиленовую перчатку и орошают ее водой. Вводят пипетку по верхнему своду влагалища до упора в его свод и удерживают ее правой рукой. Левую руку в перчатке вводят в прямую кишку, освобождают кала, захватывают через стенку кишки шейку матки и фиксируют ее в руке. Правой рукой вводят пипетку в цервикальный канал на глубину 4-6 см и выталкивают сперму. Затем извлекают инструмент из влагалища, а левой рукой массируют шейку матки.

Преимущества этого способа: инструменты стерильные, не надо использовать влагалищное зеркало, обеспечивается массаж шейки матки. Оплодотворяемость при использовании данного способа выше на 10-12%, чем в случае применения визоцервикального метода.

Мано-цервикальным способом осеменяют только коров, телок неосеменяют по причине узости влагалища. Выявляют корову в охоте посредством быка-пробника. Заводят ее в манеж, фиксируют в станке. После туалета наружных половых органов, насухо вытирают вульву стерильной салфеткой.

Используют набор стерильных одноразовых инструментов: полиэтиленовые ампулы, катетер длиной 75 мм и трехпалую перчатку. Кончик ампулы обрезают, присоединяют к ней катетер. Набирают дозу спермы (1 мл.). На правую руку надевают перчатку, опрыскивают ее 0,9%-м стерильным раствором NaCl. В левую руку берут инструмент со спермой, правую вводят во влагалище, находят шейку матки и массируют ее. Руку отводят назад, но пальцы не вынимают из влагалища. Левой рукой подают инструмент со спермой в правую, которую продвигают вперед, нащупывают канал шейки матки и вводят катетер на глубину 6-8 см. Выдавливают из ампулы сперму и, не разжимая пальцев, отводят назад руку, инструмент опускают на дно влагалища. Затем находят шейку матки и повторяют массаж. Захватывают инструмент и выводят руку из влагалища.

Преимущества данного способа: обеспечивается массаж шейки матки, инструменты стерильны, способ нетрудоемкий, удастся ввести сперму в цервикальный канал на большую глубину. Оплодотворяемость выше на 6-8%, чем при визо-цервикальном способе.

Недостаток: телок, мелких коров с узким влагалищем осеменять этим способом нельзя.

Модифицированный mano-цервикальный способ осеменения:

После санитарной обработки половых органов, осеменительную пипетку соединяют с ампулой и заполняют спермой на 2/3 объема. Затем надевают на

руку стерильную полиэтиленовую перчатку, увлажненную теплым физиологическим раствором, и осторожно вводят во влагалище, 1-2 минуты массируют шейку матки. Добившись сокращения матки и не вынимая кисти из влагалища, другой рукой вводят подготовленную пипетку и продвигают по верхнему своду влагалища к шейке матки. Находящейся во влагалище рукой пипетку под контролем большого пальца вводят в канал шейки матки. Сжатием ампулы, которая находится за пределами влагалища (а не внутри, как при обычном mano-цервикальном способе), выталкивают сперму. Не разжимая ампулы, катетер извлекают из канала шейки матки, а затем из влагалища.

Если сперма расфасована в пайетах, то для осеменения применяют катетер Кассу, состоящий из тонкой металлической трубки и фиксационного кольца.

Модифицированный mano-цервикальный метод осеменения при сравнении с mano-цервикальным по принятой технологии позволяет повысить оплодотворяемость от первичного осеменения на 9,3%, расширить спектр средств, используемых для осеменения, облегчить технику его проведения. При этом сжатие ампулы, поршня шприца осуществляется за пределами влагалища, что исключает травмирование слизистой оболочки; возможно применение спермы в пайетах, снижается контаминирование половых путей экзогенной микрофлорой.

Способы искусственного осеменения овец: включают в себя *визуально-цервикальный и влагалищный*.

После выявления овцы в половой охоте бараном-пробником ее перегоняют в манеж пункта искусственного осеменения и фиксируют в станке. Устройство для искусственного осеменения содержит две прямые стойки, высотой 95-110 см., расстояние между ними 40-45 см. на вместимость одного животного, а между стоек устанавливается поперечный брус, который может изменять свое положение в зависимости от размера животного за счет скобы или отверстия в стойках, от стоек вперед пол. Правая стойка имеет стенку небольшой длины 50-60 см для упора овцематки. Углы поперечного бруса должны быть соструганы, чтобы не травмировать животное.

Устройство эксплуатируется следующим образом: Овца в охоте для осеменения подводится к станку и подвешивается на него животом, так чтобы поперечный брус находился в области паха и тазобедренных суставов с провисанием задних конечностей. Овцу фиксирует один работник, слегка прижимая ее к стенке.

Благодаря правильно подобранному расстоянию между стойками на вместимость одного животного и установленной с правой стороны стенки животное хорошо фиксируется, а подвижность поперечной перекладины позволяет изменить положение овцы. В наклонном положении животное расслабляет брюшной пресс, снижаются потуги, вследствие чего происходит расслабление мышц слизистой стенки влагалища, что позволяет технику-осеменатору визуально быстро обнаружить шейку матки и легко осеменить животное. В результате происходит повышение оплодотворяемости на 5,2%.

Данный метод фиксации облегчает процесс осеменения, не требуя дополнительного количества людей, исключает движение, кроме того при парацервикальном способе осеменения способствует вливанию спермы в канал шейки матки. Наружные половые органы обрабатывают тампоном, смоченным кипяченой теплой водой. При ***визо-цервикальном способе, широко*** используют влагалищное зеркалошприц-катетер небольшого размера (микрошприц). Влагалищное зеркало после осеменения каждой овцы обрабатывают горячим 3%-м раствором бикарбоната натрия, обильно промывают водой, насухо вытирают стерильным полотенцем. Микро-шприц после каждого осеменения обрабатывают в следующем порядке, смоченным 96%-м этиловым спиртом. Далее шприц последовательно промывают по 3-4 раза во флаконах №1,2,3 и 4. Во флаконах №1,3,4 находится стерильный раствор 1%-го NaCl, во флаконе №2 – 70%-й этиловый спирт. Затем набирают в микрошприц 1 мл. спермы барана. При помощи влагалищного зеркала открывают наружные половые губы и под визуальным контролем вводят микрошприцем в канал шейки матки на глубину 1-2 см дозу спермы. Доза свежеприготовленной спермы составляет 0,05 мл, разбавленной – 0,1-0,15 мл. После осеменения каждой овцы шприц-катетер

снаружи вытирают стерильной салфеткой, а затем тампоном, смоченным 96%-м этиловым спиртом. Повторно овцу осеменяют через 10-12 ч.

Влагалищным способом осеменяют ярок. Из-за узости влагалища сперму в него вводят (парацервикально) без применения влагалищного зеркала. Используют стеклянный шприц-катетер (микрошприц) или шприц-полуавтомат. Объем вводимой спермы увеличивают в 2-3 раза по сравнению с тем, который рекомендован для визуально-цервикального способа.

7.2 Способы искусственного осеменения свиней

Животных осеменяют как разбавленной, так и неразбавленной спермой.

Способ осеменения разбавленной спермой (способ ВИЖа) заключается в следующем: после выявления свиноматок в половой охоте хряком-пробником их перегоняют в манеж и размещают в индивидуальных станках. Наружные половые органы свиньи обмывают раствором фурациллина (1:5000).

Дозу спермы вводят из расчета 1 мл/кг массы свиньи, но не более 150 мл. используют набор ПОС-5 (полиэтиленовый для осеменения свиней). Флакон со спермой подогревают на водяной бане 7-10 мин при температуре 37⁰С, соединяют с полиэтиленовым катетером полиэтиленовой муфтой. Катетер вводят в половые пути свиньи на глубину 35-40 см. приподнимают флакон выше спины на глубину 35-40 см. Приподнимают флакон выше спины животного, переворачивают его и, слегка сжимая рукой, вводят сперму. Повторно свиней осеменяют через 24 часа.

Способ осеменения разбавленной спермой (фракционный) состоит в том, что после подготовки животного в матку вводят катетер прибора УЗК-5 (универсальный зонд-катетер) до упора (глубина 35-40см). Сначала вводят сперму в объеме 50 мл (первая фракция), затем 100 мл глюкозо-солевого раствора или заполнителя (вторая фракция), после чего в матку накачивают воздух (третья фракция). Способ обеспечивает максимальное продвижение спермиев к яйцепроводам. Повторно свиноматку осеменяют через 24 часа.

7.3 Способы искусственного осеменения кобыл

Мануальный способ: после выявления жеребцом-пробником кобылы в половой охоте ее фиксируют в станке. Бинтуют хвост и отводят его в сторону. Наружные половые органы обмывают кипяченой теплой водой и вытирают насухо салфеткой. Используют резиновый катетер Иванова и шприц на 50 мл, а также стерильные одноразовые полиэтиленовые перчатки.

После оценки спермы в шприц набирают дозу объемом 20-40 мл. техник-осеменатор надевает на правую руку стерильную перчатку и орошает 1%-м стерильным раствором NaCl. Рукой в перчатке берет катетер Иванова и продвигает его в матку на глубину 10-12 см. Широкий конец катетера поднимает левой рукой чуть выше крупа кобылы. Помощник присоединяет шприц со спермой к широкому концу катетера и вводит сперму. Повторно кобылу осеменяют через 24 часа.

Визуальный способ: после выявления половой охоты у кобылы жеребцом-пробником ее фиксируют в станке. Хвост бинтуют и отводят в сторону. Наружные половые органы обмывают кипяченой теплой водой и вытирают насухо стерильной салфеткой. При визуальном способе осеменения используют влагалищное зеркало и стеклянный или эбонитовый катетер длиной 50 см. Стерилизованное, увлажненное влагалищное зеркало вводят в половые пути, раскрывая наружные половые губы. Под визуальным контролем катетер вводят в матку на глубину 10-12 см. К стеклянному катетеру присоединяют шприц и вводят дозу спермы от 20 до 40 мл повторно кобылу осеменяют через 24 ч.

7.4 Организация работы по искусственному осеменению животных

Организационную структуру службы искусственного осеменения возглавляет Департамент по развитию животноводства и ветеринарии Министерства сельского хозяйства РФ, в сельскохозяйственных формированиях - областные или районные территориальные управления. АО «Госплем» проводит работу по организации и внедрению искусственного осеменения, поставляет спермопродукцию. Порядок расчета хозяйств с плем. предприятием определяется типовым договором, заключаемым ежегодно.

На фермах *обычного типа*, в комплексах для проведения искусственного осеменения животных организуют *стационарные пункты*, работающие с привозной спермой. Пункт искусственного осеменения располагают на территории молочной фермы как можно ближе к животноводческим объектам.

Для *небольших ферм* более приемлема *маршрутно-кольцевая форма* организации искусственного осеменения, при которой специалист, располагая транспортным средством, объезжает все фермы хозяйства либо на договорных началах обслуживает несколько хозяйств.

Звеньевая ферма организации воспроизводства стада заключается в том, что в хозяйстве создается звено, возглавляемое ветврачом-гинекологом. В состав звена включают техников искусственного осеменения и зоотехника-селекционера.

При *кооперативной ферме* в зависимости от объема выполняемой работы штат кооператива может состоять из 2-6 человек: оператора искусственного осеменения, ветврача-консультанта, экспедитора. Кооператив закупает на племпредприятии замороженную сперму производителей и использует ее в соответствии с планом племенной работы, разрабатываемым специалистами племпредприятия. В дополнительные услуги входит клиническое исследование на беременность, клинико-гинекологическое исследование и лечение животных с гинекологическими болезнями.

7.5 Обязанности техника по искусственному осеменению животных

В обязанности техника входят:

- поддержание чистоты на пункте и его периодическая дезинфекция;
- организация выбора животных для осеменения;
- контроль состояния половых путей самок перед осеменением;
- проведение искусственного осеменения с соблюдением правил гигиены;
- исследование самок на беременность;
- участие в гинекологической диспансеризации;
- ведение первичного учета осеменений и родов по установленным

формам.

7.6 Документация по учету результатов искусственного осеменения

На пункте искусственного осеменения животных техник по воспроизводству заполняет ордера на поступающую сперму, делает записи в журнале или индивидуальных карточках об осеменении животных, о результатах диагностических исследований на беременность и получении приплода, ежемесячно составляет отчеты о проделанной работе. На крупных фермах используют компьютерную базу данных. Данная система учета и отчетности универсальна, т.е. может быть использована при разведении крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей и животных других видов.

7.7 Наиболее распространенные заболевания мочеполовой системы самок

Заболевания мочеполовой системы животных могут значительно снижать их репродуктивную функцию и общее состояние здоровья. Наиболее часто встречаются:

Мастит – воспаление молочной железы, встречается у всех видов животных, чаще у коров, коз и овец. Часто протекает в сочетании с метритом и агалактией. Основной причиной развития мастита является внедрение в сосковый канал и размножение в тканях молочной железы патогенных бактерий

(стафилококки, стрептококки, кишечная палочка и др.) при травмах вымени и сосков, маститах, несоблюдении правил доения.

Клиническая картина мастита различается в зависимости от вида и характера течения воспаления. Наблюдают отек, гиперемию, болезненность вымени и повышение местной температуры; изменение качества и количества молока, оно становится водянистым, обнаруживают сгустки, хлопья, примеси крови или гноя; при тяжелых формах наблюдают ухудшение общего состояния, вялость, повышение общей температуры, снижение аппетита.

Основа терапии – применение антибактериальных и противовоспалительных средств внутримышечно и интрацестернально; регулярное сдаивание молока из пораженных долей вымени; физиотерапия при хронических формах мастита.

Послеродовой (родильный) парез – остро протекающая послеродовая патология, характеризующаяся резким падением уровня кальция в крови и тканях организма. Возникает в первые три дня послеродового периода главным образом у коров, коз и редко у свиней. Этиология до конца не выяснена, предрасполагающими факторами являются дефицит кальция в крови (гипокальциемия) в период перед родами, нарушение обмена магния и фосфора, избыточное кормление концентратами в сухостойный период, генетическая предрасположенность.

Характерными признаками являются залеживание, S-образный изгиб шеи, голова запрокинута на сторону, зрачки расширены, температура тела снижена, перистальтика кишечника отсутствует. В тяжелых случаях животное впадает в коматозное состояние.

Лечение заключается в восстановлении уровня кальция в организме путем введения растворов кальция (10% раствор глюконат кальция или борглюконат кальция) в дозировках, соответствующих виду животного, внутривенно медленно; подкожных инъекций кофеина для стимуляции сердечной деятельности; согревания и поднятия животных в правильное положение.

Задержание последа (послеродовая ретенция) – патология родов, при которой послед (плацента) не отделяется от стенки матки и не выходит наружу в установленные сроки после родов. У крупного рогатого скота послед должен отделиться в течение 6 часов после родов; у кобылы – через 35 минут; у овцы, козы, свиньи, собаки, кошки и крольчихи – через 3 часа. Непосредственные причины задержания последа: недостаточная напряженность послеродовых схваток и атония матки; сращение плодной части плаценты с материнской вследствие патологии эндометрия или хориона плода; повышенный тургор тканей карункулов.

Основной клинический признак – отсутствие отделения последа в установленный срок после родов. Послед частично свисает из половых путей или остается полностью в полости матки, что подтверждается путем ректального исследования. К вторичным признакам относятся ухудшение общего состояния животного, патологические выделения из влагалища, отсутствие или слабая сократительная способность матки при пальпации.

В терапии используют утеротонические средства (на основе пропранолола гидрохлорида, окситоцина); антибактериальные средства при осложнении бактериальной инфекцией; средства для снятия симптомов воспаления; инфузии витаминов и микроэлементов при интоксикации; при необходимости – ручное отделение последа с соблюдением правил антисептики.

Вагинит — воспаление слизистой оболочки влагалища. Развивается вследствие бактериальных, вирусных и грибковых инфекций, гормональных нарушений, механических травм, нарушений условий содержания.

Клиническая картина может варьировать в зависимости от степени воспаления, причин болезни и состояния организма животного. Наблюдаются слизистые, гнойные, кровянистые выделения из влагалища с неприятным запахом; болезненность при осмотре; сильный зуд и раздражение; полиурия и дизурия; гиперемия и отек наружных половых органов.

Лечение заключается в промывании влагалища антисептическими растворами (0,05% раствор фурацилина, 0,05% раствор хлоргексидина);

смазывании слизистой оболочки линиментами и мазями на основе стрептоцида, синтомицина, ихтиола и др., введении антисептических вагинальных суппозиторий. Симптоматическая терапия с применением нестероидных противовоспалительных средств («Флулекс», «Мелоксивет») и иммуномодуляторов («Фоспренил», «Катозал»).

Цервицит – воспаление шейки матки. Может развиваться как самостоятельное заболевание или протекать в сочетании с другими патологиями, например, эндометритом или вагинитом. Цервицит может возникнуть вследствие грубого вмешательства в родовой акт или надрывов шейки при сухости родовых путей.

Одним из основных признаков цервицита является появление слизистых, гнойных или кровянистых выделений из влагалища. Эти выделения могут иметь неприятный запах, что указывает на наличие бактериальной инфекции. Присутствует болезненность при пальпации, визуально влагалищная часть шейки матки отечна и гиперемирована.

Специфическое лечение отсутствует. Проводят орошение шейки матки антисептическими растворами, наносят на влагалищную часть шейки матки и вводят в цервикальный канал антисептические мази (синтомициновую, ихтиоловую и др.).

Эндометрит – воспаление слизистой оболочки матки. Острый послеродовой эндометрит развивается в результате инфицирования полости матки патогенными микроорганизмами. Предрасполагающими факторами являются осложненные роды (тяжелые, затяжные, с сухостью родовых путей, с применением грубой акушерской помощи), травмы родовых путей, нарушение гигиены при родах и осеменении. Также эндометрит часто развивается как следствие задержания последа или цервицита.

К характерным признакам относятся гнойные, серозно-гнойные, кровянистые выделения из половых органов, часто имеющие неприятный запах. При пальпации матка увеличена, болезненна, с жидким содержимым.

Ухудшение общего состояния: повышение температуры тела, апатия, снижение аппетита и удоев, при сильной болезненности животное сторблено.

Лечение эндометритов направлено на восстановление целостности слизистой оболочки и динамических функций миометрия. При определении возбудителей заболевания назначают общую и местную антибактериальную терапию (цефтиофур, окситетрациклин, внутриматочно «Диометр», «Утеровет» и др.); нестероидные противовоспалительные средства («Флунекс», «Мелоксивет»); утеротоники (на основе пропранолола, окситоцин); ректальный массаж матки для улучшения оттока маточного содержимого.

Контрольные вопросы

1. Какие способы естественного осеменения самок применяют в животноводческой практике?
2. В чем сущность и значение искусственного осеменения?
3. Как воздействуют внешние факторы (свет, температура и др.) на спермии вне организма самца?
4. Какие существуют методы получения спермы от производителей?
5. Какие способы и средства используют для разбавления и хранения спермы?
6. Какие методы искусственного осеменения применяют в скотоводстве, коневодстве, свиноводстве, овцеводстве?
7. В чем преимущества и различия разных способов искусственного осеменения самок?
8. Какие факторы влияют на эффективность искусственного осеменения?
9. В чем заключается работа племенных предприятий и пунктов искусственного осеменения животных?
10. Каковы особенности ветеринарного обслуживания производителей при искусственном осеменении?
11. Какие заболевания мочеполовой системы самок наиболее распространены? Каковы их характерные признаки?

8. Виды торможения половых рефлексов самцов и способы их устранения

При нарушении режима полового использования производителей половые рефлексы у них могут тормозиться. Различают несколько видов торможения:

Отрицательная индукция: состоит в следующем: под влиянием случайного раздражителя (новое место, присутствие посторонних лиц, неожиданный звук и пр.) возникает ориентировочная реакция на новое, неожиданное явление, вследствие чего половые рефлексы временно подавляются.

Профилактика. Необходимо заблаговременно приучать производителей к обстановке, в которой будут получать сперму, не допускать присутствия посторонних лиц, соблюдать тишину.

Запредельное торможение: наблюдают у сильно возбудимых производителей, которых давно не использовали. Вследствие чрезмерного полового влечения у них проявляется лишь обнимательный рефлекс, а остальные тормозятся.

Профилактика. Следует выдержать производителя перед условным раздражителем в течение нескольких минут.

Дифференцировочное торможение: возникает у производителей при нарушении правил получения спермы (низкая температура или сухая внутренняя поверхность искусственной вагины, неосторожные прикосновения к пенису и т.д.). все эти погрешности ассоциируются у быков с присутствием техника по взятию спермы.

Профилактика. Необходимо в первую очередь устранить погрешности, кроме того, сменить одежду техника или поручить брать сперму другому лицу.

Торможение запаздывающего рефлекса: возникает при чрезмерном промежутке между условным и безусловным раздражителями. У производителя, которого привели в манеж задолго до получения спермы, сначала появляется половое возбуждение, а затем животное становится вялым и отказывается от садки.

Профилактика. Нельзя преждевременно приводить производителей в манеж или откладывать получение спермы. При вялом состоянии самца показана 10-15-минутная проводка.

Сонное торможение: развивается у производителей при длительном и частом получении спермы в однообразной обстановке. Такие самцы долго стоят около подставного животного, обнюхивают и лижут его, иногда кладут на него голову и впадают в полусонное состояние. Объясняется это тем, что в однообразной обстановке возбуждаются одни и те же нервные клетки коры больших полушарий, в связи с чем условный рефлекс нарушается.

Профилактика. Сперму рекомендуют получать через значительные промежутки времени (3-5 дней); чередовать садки с холостыми приводами самца; вводить новые раздражители (например, выбирают новое место для получения спермы); подкармливать производителя на месте получения спермы небольшим количеством концентратов.

Угасательное торможение: проявляется отказом производителя делать садку на животное, с которым он находится рядом в помещении. При совместном содержании вид и запах подставленного животного вызывает возбуждение условных половых рефлексов, но они не подкрепляются безусловными (садка) и постепенно угасают.

Профилактика. Необходимо сменить подставное животное на то, которое содержится в другом помещении.

8.1 Влияние кормления и содержания на половую активность производителей и качество спермы

На состояние здоровья, половую активность, уровень *спермопродукции* и качество спермы производителя большое влияние оказывают энергетический уровень и полноценность кормления, условия содержания, сезон, метеорологические факторы. В энергетическом отношении кормить производителей нужно так, чтобы они постоянно находились в заводской

кондиции. Чтобы избежать ожирения или, напротив, снизить упитанность самцов, их массу ежемесячно контролируют взвешиванием.

Рацион (суточная норма кормления) для производителей должен быть полностью сбалансирован по обменной энергии, протеину и незаменимым аминокислотам, легкоусвояемым углеводам, витаминам, макро- и микробиогенным элементам.

Половая система самцов весьма чувствительная к дефициту протеина. Чтобы поддержать половую потенцию и сперматогенез на высоком уровне на 1 кормовую единицу должно приходиться 135-150 г. переваримого протеина. Кроме того, на половую функцию большое влияние оказывает обеспеченность незаменимыми аминокислотами (лизин, метионин, триптофан).

Чтобы поддержать достаточно высокий уровень протеина и восполнить недостаток аминокислот, в рацион производителей наряду с высокобелковыми растительными кормами (соевый и подсолнечниковый шрот, горох, бобы) включают корма животного происхождения: молоко, яйца, мясокостную и рыбную муку. Дополнительным источником полноценного протеина могут служить продукты микробиологической промышленности: гидролизные и углеводородные дрожжи (эприн, паприн).

Для нормальной половой функции важно определенное соотношение между протеином и легкоусвояемыми углеводами (0,8-1,0 : 1,0). В качестве источника последних целесообразно использовать молодую траву злаковых, тыкву, свеклу, кормовую патоку. Большое значение имеет также обеспеченность самца жирорастворимыми витаминами (А, D, E). Даже незначительный их дефицит может повлечь за собой нарушение сперматогенеза и ухудшение качества спермы. Потребность в витаминах удовлетворяется летом за счет молодой травы, зимой – травяной муки, моркови, витаминной тыквы, кормовых дрожжей. В случае недостатка названных кормов дают препараты витаминов А, D, E.

Организм производителей нуждается в таких минеральных элементах, как кальций, фосфор, магний, сера. Натрий, калий, железо, медь, кобальт, марганец,

цинк, йод. Они входят в состав биологически активных веществ (ферменты, гормоны, витамины), участвуют в регуляции осмотического давления, кислотно-основного равновесия, нервно-мышечной возбудимости. Чтобы покрыть дефицит минеральных веществ в кормах и питьевой воде, применяют премиксы в виде брикетов, гранул, водных растворов.

При составлении рационов для производителей важно соблюдать структуру рациона – оптимальное соотношение отдельных видов групп кормов (грубых, сочных, концентрированных), выраженное в процентах от общей питательности рациона. Одностороннее концентратное кормление ведет к заболеванию кетозом. Относительный избыток сочных и грубых кормов также нежелателен, поскольку рацион становится слишком объемистым, а это снижает половую активность и уровень спермопродукции.

Примерная структура рациона для быков-производителей в зимний период: сено злаково-бобовое – 25-40%, сенаж – 7-10, силос – 7-10, корнеплоды – 9-10, комбикорм – 40-50, корма животного происхождения – 7-8%. В летний период часть сена, сенаж, силос и корнеплоды заменяют зеленой травой.

Так, например, в рационе быка-производителя может быть около 9 кг сена, 5 кг силоса, 5 кг свеклы кормовой, 4 кг моркови, 5 кг комбикорма и 75 г поваренной соли. В период интенсивного использования быков в рацион включают корма животного происхождения – 4-6 сырых куриных яиц, 300 г сухого обезжиренного молока или 2-3 кг свежего, 0,5 кг рыбной и мясокостной муки, 150-250 г кормовых дрожжей.

Быков-производителей зимой содержат в специальных помещениях (бычатниках), в стойлах длиной 2,5 м, шириной 2,0 на привязи. Пол делают деревянным, керамзитобитумным или резинобитумным. Животных привязывают за толстый ременный ошейник двухконцевой цепью. Запрещается привязывать быков за носовое кольцо.

Весной, летом и осенью их держат на свежем воздухе под навесом, оборудованным кормушками и поилками. Рядом с навесом устраивают из металлических труб индивидуальные выгульные дворики. Большое

оздоровительное значение имеет пастьба на долголетних культурных пастбищах.

Производителей ежедневно чистят щеткой или пылесосом, загрязненные места обмывают водой. Летом на территории племпредприятия желательно оборудовать душевые площадки. Дважды в год животным расчищают и обрезают копытный рог. При этом быков фиксируют в станках специальной конструкции, что позволяет не прибегать к повалу животного.

На племенных предприятиях с ограниченной территорией организуют принудительный моцион быков-производителей одним из приведенных способов:

- в кольцевом коридоре шириной 1 метр с ограждением из металлических труб;
- при помощи механического водила по кругу;
- с использованием электромеханического агрегата (монорельс);
- за трактором на привязи.

Хряков-производителей содержат в индивидуальных станках сухих и светлых помещений, чтобы предотвратить драки и предупредить у них половые извращения. Особое внимание обращают на недопущение тепловых стрессов: жаркая погода и резкие перепады температуры могут привести к бесплодию хряков продолжительностью до 2 мес. Для поддержания качества спермы и общего тонуса производителей обязательны активные прогулки утром и вечером по установленному маршруту на расстоянии 1,5-2 км. в оба конца. Летом их выпускают на пастбище. Весной и осенью у хряков расчищают копыта и удаляют клыки. Раз в неделю их чистят, проводят туалет половых органов.

Кормить хряков следует индивидуально по рационам, структура которых такова: смесь концентратов - 65-70%, корма животного происхождения - 15-20 %, сено бобовых и травяная мука - 5 %, морковь, комбинированный силос, шрот, картофель - 10%. Примерный набор кормов рационах хряков-производителей в случайный период осенне-зимнего сезона: ячмень, овес, кукуруза - по 0,5 кг, пшеница - 0,6, горох, шрот подсолнечный - по 0,1, мука травяная - 0,4, рыбная

мука - 0,2, обезжиренное молоко - 1,5, морковь, свекла - 2,0 кг, поваренная соль - 17 г, премикс - 35 г. Кормить хряков лучше 3 раза в день влажными густыми мешанками с предоставлением свободного доступа к воде. Для содержания жеребцов-производителей отводят конюшни с индивидуальными денниками площадью не менее 16², сухие, светлые, которые имеют безопасный проход в манеж, где проводят осеменение. Жеребцов ежедневно чистят, а в теплое время года купают в водоемах (10-15 мин, температура воды не ниже 16⁰С) или под душем. Не реже одного раза в 2 мес. жеребцам расчищают копыта, на период случной кампании их расковывают.

Половая нагрузка племенного жеребца в течение года неравномерна: полгода - половой покой, 1,5-2 мес. - подготовка к случному сезону, затем случной сезон. Поэтому в период полового покоя жеребцов кормят по нормам, близким к поддерживающему кормлению, с учетом энергетических затрат, связанных с моционом животных. Питательность рациона в случной период устанавливают в зависимости от качества спермы, количества садок производителя, его массы, породы, возраста. В зимний период в структуре рациона жеребцов-производителей концентрированные корма составляют 55-60 %, злаково-бобовое сено - 35-45, сочные корма - 3-5%. В пастбищный период до 40% потребностей производителя в питательных веществах обеспечивает зеленая трава (25-30 кг.). В предслучной и случной периоды значительно улучшают качество спермы производителя корма животного происхождения: молоко цельное и обезжиренное - 5-8 кг в смеси с отрубями, мясокостная мука – 200-300 г в сутки, а также свежие куриные яйца 5-8 шт. в день 2-3 раза в неделю. В случной сезон дневную порцию сена (8-12 кг.) и травы (15-35 кг.) целесообразно скормить за 5-6 раз, концентраты (4,5-6 кг.) - за 3-4 раза. Обязательно в рацион включают поваренную соль (50-60 г.) и премикс (100-150 г.). Зеленый корм дают только в свежем виде, овес – цельным или плющенным, ячмень, горох, просо, кукурузу, жмыхи – только дробленными, отруби – слегка увлажненными. Перед каждым кормлением концентратами жеребцов поят водой.

Качество и количество спермы жеребцов находится в тесной зависимости от предоставляющегося им ежедневного моциона. Для лошадей верховых и рысистых пород моционом может служить проездка в упряжке или под седлом шагом и рысью на расстояние 7-15 км. Жеребцов-тяжеловозов целесообразно использовать на нетяжелых работах в течение 3-4 ч. Длительность моциона и степень его напряженности определяется возрастом и общим состоянием жеребца. Во всех случаях желательно, чтобы производители как можно больше времени находились в леваде или паддоке. В сильную жару, ненастную погоду и в мороз жеребцов на прогулку не выпускают. Баранов-производителей содержат на протяжении всего года отдельной группой. В зимний период весь день, а в хорошую погоду круглые сутки бараны должны находиться в достаточно просторных сухих базах. В кошары их загоняют только в ненастную погоду и главным образом на ночь. В летний период баранов-производителей выпасают на хороших естественных или искусственных пастбищах и подкармливают концентратами из расчета 0,6-0,8 кг. на животное в сутки. Длительное содержание животных на пастбище при ярком солнце и высокой температуре воздуха оказывает неблагоприятное влияние на их организм, ухудшая качество спермы. Чтобы этого избежать, на пастбищах устраивают базы-навесы, где содержат производителей в жаркое время дня. К случному сезону баранов-производителей готовят заблаговременно - за 1,5-2 мес. до начала осеменения маток. Получают и оценивают качество спермы производителей, в рацион вводят корнеплоды и корма животного происхождения, соблюдая следующую структуру в стойловый период: сено бобовое - 30 - 40 %, смесь концентратов - 40-50, корнеплоды и корма животного происхождения - по 5-10%, а в пастбищный период - 15-20% зеленой травы, снижая долю сена на 15 - 20%. Примерный рацион барана-производителя в зимний период: 2 кг. клеверного сена, 1,5 кг. концентратов (дёрть ячменная, овес дробленый, жмых подсолнечный), 1 кг. красной моркови, 0,25 кг. свежего обезжиренного творога, 20 г костной муки, 15 г поваренной соли. Доступ к воде - свободный. Случной сезон продолжается 25-35 дней.

8.2 Нормы использования производителей при естественном и искусственном осеменении

При естественном спаривании за одним жеребцом закрепляют 40-50 самок, быком - 50-60, бараном - 50-60, хряком - 15-20 самок. При искусственном осеменении оптимальным считают следующий режим взятия спермы на искусственную вагину: для быков - 1 раз в 3-4 дня дуплетом; баранов - до 2-3 садок в день; хряков - 1 садка в 4-5 дней; жеребцов - 1 садка в день, шесть дней подряд, затем 1 день отдыха.

8.3 Ветеринарно-зоотехнический контроль на племенных предприятиях и в пунктах искусственного осеменения животных

Предприятия искусственного осеменения относятся к объектам строгого ветеринарного контроля; его задачи – гарантировать благополучие по инфекционным и инвазионным болезням, сохранить здоровье и высокую половую потенцию животных.

Современное предприятие по искусственному осеменению функционирует в закрытом режиме. Его производственная территория разделена на зоны, имеющие сплошное ограждение, вход оборудован санпропускником. Посторонним лицам для посещения предприятия требуется специальное разрешение ветеринарной службы. Персонал, занятый уходом за производителями, регулярно проходит медицинское обследование.

На территории предприятия запрещается содержать маточное поголовье животных других видов. Корма заготавливают в местности, благополучной по зоонозам.

Ремонтный молодняк для комплектования племенных предприятий выращивают на специальных станциях (элеверах), в строго изолированных условиях. Совершенно недопустим ввод на территорию предприятия взрослых, бывших в эксплуатации производителей.

По прибытии на предприятие ремонтный молодняк выдерживают 30 суток в специальном карантинном помещении: в этот период проводят комплекс диагностических исследований на инфекционные и инвазионные болезни. При дальнейшем содержании производителей на предприятии их периодически исследуют:

- быков на туберкулез, бруцеллез, лейкоз, лептоспироз, трихомоноз, кампилобактериоз – дважды в год;

- баранов на листериоз, вирусный аборт, эпидидимит - 1 раз в год;

- хряков на туберкулез и бруцеллез - 1 раз в год, лептоспироз - два раза в год;

- жеребцов на сап, случную болезнь - 1 раз в год.

Помещения, в которых находятся производители, а также предметы ухода и инвентарь содержат в чистоте и периодически дезинфицируют (свежегашеной известью, гидроксидом натрия и другими антисептиками).

Один раз в месяц организуют санитарный день. При подозрении на заразное заболевание производителя немедленно переводят в изолятор, а место, где он содержался, подвергают тщательной дезинфекции.

9. Оценка качества спермы

Макроскопическая оценка спермы (объем, цвет, запах, консистенция). Качество свежеполученной спермы оценивают по нескольким показателям. Определяют цвет, запах, консистенцию и объем эякулята (табл.5). Если какой-либо показатель не соответствует норме, эякулят выбраковывают.

Таблица 2.Макроскопическая оценка качества свежеполученной спермы

Производитель	Показатели спермы			
	Цвет	Запах	Консистенция	Объем эякулята, мл
Баран	белая, с желтоватым оттенком	без запаха или с запахом жирапота	Сметанообразная	1-3
Бык	белая желтоватая	без запаха запахом парного молока	Сливкообразная	3-10
Хряк	молочно-белая с сероватым оттенком	без запаха	Водянистая	100-1000
Жеребец	серовато-белая	без запаха	Водянистая	30-200

Микроскопическая оценка спермы. Оценивают такие показатели, как густота спермы, подвижность (активность) и концентрация спермиев, процент содержания патологических форм.

По результатам оценки *густоты* сперму относят к одной из следующих категорий: густая (все поле зрения микроскопа заполнено спермиями), средняя (между отдельными спермиями видны промежутки, равные примерно длине

спермия) или редкая (между спермиями большие промежутки). К исследованию допускается сперма быков, хряков и жеребцов с оценкой «густая» (Г) и «средняя» (С), сперма баранов только «густая» (Г).

Подвижность (активность) спермиев оценивают в «раздавленной» капле. На чистое подогретое предметное стекло наносят каплю свежеполученной спермы, накрывают ее покровным стеклом. Стекло помещают на электрообогревательный столик установленный на предметном столике микроскопа. Препарат исследуют в затемненном поле зрения при увеличении в 140 или 280 раз. При этом определяют не активность отдельных спермиев, а процент спермиев с прямолинейным поступательным движением (ППД) во всем поле зрения микроскопа. Принята 10-балльная оценка, причем каждый балл соответствует 10% спермиев с ППД.

Свежеполученную сперму считают пригодной к осеменению, если подвижность клеток в эякуляте барана и быка не менее 8 баллов, хряка - 7 и жеребца - 6 баллов.

Концентрацию спермиев определяют в каждом эякуляте, эти данные необходимы для расчета кратности разбавления спермы. В каждой дозе разбавленной спермы должно быть предусмотренное ГОСТом 26030-83 число спермиев. Концентрацию спермиев можно определить несколькими методами: подсчетом в камере Горяева, по оптическому стандарту, фотоэлектроколориметрией.

Достаточно точным методом определения концентрации спермиев служит подсчет в камере Горяева. Однако этот метод трудоемкий и занимает много времени: 15-20 мин на оценку каждого эякулята. Поэтому в настоящее время его используют лишь как вспомогательный.

Применение оптического стандарта основано на том, что чем больше мутность исследуемой спермы, тем выше концентрация спермиев. Процедура легко и быстро выполняема, но по точности этот метод значительно уступает прямому подсчету спермиев.

На фотоэлектроколориметре (ФЭК-56 или КФК-2) можно оценить концентрацию спермиев за 1-2 мин.

Концентрация спермиев определяется в млрд в 1 мл спермы. К использованию допускают сперму со следующей концентрацией клеток: у быка - 1-2 млрд/мл, барана - 2-4 млрд/мл, хряка и жеребца - 0,15-0,4 млрд/мл.

Содержание патологических форм спермиев определяют периодически. На предметном стекле к капле спермы добавляют краситель (1-10%-й водный или спиртовой раствор эозина) в соотношении 1:2 или 1:3. Смесь спермы с краской выдерживают 3-5 мин, после чего делают три мазка, просматривают их под микроскопом с иммерсионной системой. Подсчитывают 100-200 спермиев, выделяя патологические формы и определяют их процентное содержание. К патологическим формам относят спермии с измененными головкой (уменьшенной, круглой, укороченной, асимметричной, заостренной, двойной, без чехла), шейкой (двойной или ломаной, наклоненной к телу), телом (изогнутым, ломаным, удвоенным, свернутым) или хвостом (изогнутым, двойным, с извитым и оголенным концом, скрученным).

Максимальное допустимое содержание патологических форм спермиев:
у бара - 14 %, у быка - 18 %, у хряка - 20 %, у жеребца - 25 %.

10. Разбавление, хранение и транспортировка спермы

Значение разбавления спермы. Во время эякуляции к содержимому эпидидимиса примешиваются секреты придаточных половых желез. Они изменяют pH среды, насыщают плазму электролитами (соли натрия, магния), разрушающими липопротеидный покров спермиев. Отмеченные сдвиги обуславливают переход спермиев из анабиоза в активное состояние, что в свою очередь, приводит к их быстрой гибели.

К непосредственным причинам сокращения срок жизни спермиев вне организма относят: истощение источников энергии в спермальной плазме и самих спермиях; интоксикацию продуктами метаболизма; разрушение липопротеидного покрова, набухание мембран и потеря электрического заряда;

отрицательное действие находящихся в сперме и размножающихся в ней микроорганизмов; температурные перепады. Следовательно, чтобы продлить срок жизни спермиев во внешней среде необходимо:

- уменьшить их активность;
- обеспечить их дополнительными источниками энергии;
- защитить мембраны клеток от разрушения;
- предотвратить накопление токсических продуктов метаболизма;
- блокировать размножение находящихся в сперме микроорганизмов;
- повысить устойчивость спермиев к температурным перепадам.

Помимо того, что разбавление спермы обеспечивает защиту клеток, разбавленный эякулят легче разделить на порции (спермодозы). Это особенно существенно для животных с маточным типом естественного осеменения (свиньи, лошади), поскольку спермодоза не только должна содержать нормативное число подвижных спермиев, но быть достаточно объемной.

Биологические и синтетические среды для хранения спермы. Разбавители могут быть биологическими и синтетическими (искусственными). Из биологических сред используют коровье или кокосовое молоко, 7%-й раствор пчелиного меда, а также томатный сок. В настоящее время для разбавления спермы сельскохозяйственных животных применяют синтетические среды, которые обычно состоят из трех и более компонентов (например, глюкозо-цитратно-желточная - ГЦЖ). В состав большинства разбавителей входят следующие компоненты. *Сахара (глюкоза, лактоза)* служат источником энергии для спермиев, а также участвуют в поддержании осмотического давления, понижают электропроводность среды, предохраняют спермии от потерь электрического заряда. *Цитрат натрия* обеспечивает буферность среды, нейтрализует конечные продукты метаболизма, связывая ионы кальция и тяжелых металлов. *Трис-буфер (2-амино – гидроксиметил-1, пропандиол)*

устойчиво удерживает первоначальную рН среды, обладает осмотическим действием, устраняет дыхательный ацидоз в спермиях. *Трилон Б* (хелатон, *двунариевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты*), образуя временные связи с ионами кальция, тормозит активность протеаз, АТФаз и других ферментов, участвующих в метаболических процессах в спермиях. *ЭДТА* (*тринатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты*), подобно трилону Б, образует хелатные комплексы с ионами кальция, тем самым блокируя активность ферментных систем спермиев. *Сульфат аммония* предохраняет от разрушения сульфгидридные группы в мембранах спермиев, задерживает выход электролитов в окружающую среду. *Глицерин* обладает криопротекторными свойствами, легко проникает внутрь спермия, понижает температуру замерзания и препятствует образованию кристаллов связанной воды, что позволяет избежать повреждений клеточных структур. Благодаря высокой гидрофильности препятствует дегидратации цитоплазмы. *Желток куриных яиц* содержит лецитин и липопротеины, которые создают на поверхности спермия адсорбционный слой, предохраняющий его от «холодового шока». *Спермосан ППК* – комплексный антибактериальный препарат, состоящий из пенициллина, полимиксина, канамицина. Такая комбинация эффективно тормозит размножение микроорганизмов в сперме. В состав некоторых разбавителей входят антиоксиданты (токоферол), загустители (гуммиарабик), свободные аминокислоты (глицин, аргинин) и другие компоненты.

11. Санитарно-гигиенические требования к приготовлению сред для разбавления спермы

Для приготовления сред и разбавления спермы отводят специально оборудованное лабораторное помещение со средствами стерилизации воздуха и предметов (бактерицидные лампы). Колбы, мерные цилиндры, пипетки, бумажные фильтры и другие принадлежности накануне взятия спермы стерилизуют в сушильном шкафу при температуре 130-150⁰С; перед использованием их переносят в термостат с постоянной температурой 37,6-37⁰С.

Для приготовления сред используют дистиллированную воду (рН 6,8-7,0). Пригодны только химически чистые и проверенные на безвредность для спермиев сухие компоненты. Их хранят в герметически закрытых стеклянных банках в темном месте. Яйца используют только свежие (со сроком хранения до 7 суток), полученные от здоровых кур при выгульном их содержании.

Хранение спермы при температуре 2-5 °С. Сперму, сохраняемую при 2-5 °С, разбавляют одной из следующих сред: глюкозо-цитратно-желточной, молочно-желточной, глюкозо-цитратно-желточной с хелатоном и аргинином, гликокол-цитратно-желточной.

После разбавления сперму расфасовывают в одноразовые стерильные полиэтиленовые ампулы, полиэтиленовые пробирки или во флаконы из-под антибиотиков; их обертывают теплоизолирующим материалом (для постепенного охлаждения), заключают в полиэтиленовый пакет. Пакеты с расфасованной спермой вкладывают в широкогорлый термос со льдом или помещают на полку бытового холодильника. Сперму быков и хряков используют в течение 3 суток, барана – в течение 1 суток.

Хранение спермы при температуре 16-20 °С. Вандемарк и Шарма из Иллинойского университета (США) в 1957 г. сообщили о разработанном ими методе краткосрочного хранения спермы быков без охлаждения. Для иммобилизации спермиев они применяли угольную кислоту, которую получали посредством насыщения диоксидом углерода специального разбавителя (ИБТ) до значения рН 6,3 разбавленную сперму хранили в запаянных стеклянных ампулах, заполненных на 2/3, при 18-20 °С. Сперма была пригодна для осеменения в течение 3 суток.

Краткосрочное хранение спермы при плюсовых температурах путем блокирования метаболических процессов в спермиях основано на использовании трилона Б (хелатона). Среды с хелатоном широко применяют в практике осеменения свиней. Наиболее эффективной оказалась глюкозо-хелатоцитратно-сульфатная среда (ГХЦС-среда). Разбавленную сперму хранят и используют в течение 3 суток.

Замораживание и хранение спермы при температуре – 196⁰С в жидком азоте. Для замораживания пригодна сперма быка с активностью спермиев не ниже 8 баллов и концентрацией их не менее 0,8 млрд/мл.

Сперму размораживают в гранулах (0,1-0,2 мл). Эта расфасовка обеспечивает более эффективное использование сосудов Дьюара для хранения, несколько лучшую выживаемость и оплодотворяющую способность спермиев. После оценки сперму разбавляют средой №1 (11%-й раствор лактозы – 63 мл, желтка - 30, глицерина - 7 мл.) в соотношении 1:1, затем средой №2 (11%-й раствор лактозы -81,5 мл, желтка – 15, глицерина – 3,5мл), доводят степень разбавления до нужного показателя. Для замораживания спермы в виде гранул по 0,5-1 мл используют среду следующего состава: вода дистиллированная – 100 мл, лактоза – 11,5г, желток куриного яйца – 20 мл, глицерин – 5 мл.

Разбавленную сперму охлаждают при 2-5⁰С в течение 4-7 ч. Затем обеззараженную бактерицидной лампой фторопластовую пластину (на ее обеих сторонах находятся 300 -324 лунок) опускают в широкогорлый сосуд с жидким азотом и охлаждают до тех пор, пока кипение азота прекратится. Охлажденную пластину приподнимают над поверхностью жидкого азота и при помощи шприца вносят разбавленную сперму (по 0,1 мл) в каждую лунку. Спустя 2-3 мин после внесения спермы в последнюю лунку пластину погружают в жидкий азот на 1-2 мин. Затем фторопластовую пластину вынимают, замороженные гранулы собирают в пластмассовые коробочки с небольшими отверстиями (или в марлевые мешочки) и хранят их в жидком азоте. Главным недостатком такого способа замораживания спермы является незащищенность гранул.

Под руководством Ф.И. Осташко разработана Харьковская технология замораживания спермы в облицованных (покрытых тонкой полимерной пленкой) гранулах.

Во Франции предпочитают быстро замораживать сперму в пайетах («соломинках»), которые одновременно служат инструментом для осеменения коров. В этом случае используют среды «Лецифос» и «Криоцифос» (профессор Кассу). Расфасовывают сперму в пайетах по 0,5 мл.

Для разбавления и замораживания спермы по Байсогальской технологии (Литва) используют среду ЛЦГЖС. Расфасовывают сперму в пайетах по 0,25 мл с расчетом, чтобы после оттаивания в дозе спермы содержалось не менее 15 млн подвижных спермиев.

Для длительного хранения замороженной спермы в жидком азоте на племпредприятиях оборудованы специальные помещения (хранилища), в которых установлены стационарные емкости ХБ-0,5 или КВ-6202. Сперму транспортируют и хранят на пунктах искусственного осеменения в сосудах Дьюара различного объема (от 4 до 50 л. жидкого азота).

Контрольные вопросы

1. Виды торможений половых рефлексов.
2. Режимы размораживания спермы.
3. Нормы использования производителей при осеменении.
4. На какие заболевания исследуют производителей.
5. Макроскопическая оценка спермы.
6. Нормы размораживания спермы.
7. Какие питательные среды используют для хранения спермы?
8. Сколько хранят разбавленную сперму?
9. Санитарно - гигиенические требования к разбавителям семени?
10. Как определяют содержание патологических форм спермиев в дозе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Авдеенко, В. С. Ветеринарное акушерство с неонатологией и биотехника репродукции животных. Практикум: учебное пособие для вузов / В. С. Авдеенко, С. В. Федотов, С. О. Лощинин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-507-44915-6. — Текст: электронный.
2. Багманов, М.А. Практикум по акушерству и гинекологии: учебное пособие для вузов / М. А. Багманов, Н. Ю. Терентьева, С. Р. Юсупов, О. С. Багданова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 308 с. — ISBN 978-5-507-47776-0. — Текст: электронный.
3. Баймишев, Х. Б. Акушерство и гинекология: учебное пособие / Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев. — Самара: СамГАУ, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-88575-639-6. — Текст: электронный.
4. Жапов, Ж.Н. Акушерство и гинекология. Заболевания молочной железы животных: профилактика, диагностика, лечение: учебное пособие / составители Ж. Н. Жапов, А. В. Муруев. — Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2022. — 149 с. — Текст: электронный.
5. Кононов, Г. А. Акушерство, болезни репродуктивной системы и биотехнологии воспроизводства животных: учебник для вузов / Г. А. Кононов, К. В. Племяшов. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 640 с. — ISBN 978-5-507-51559-2. — Текст: электронный.
6. Куртеков, В. А. Влияние маститов на качество молочной продукции / В. А. Куртеков, В. А. Щелокова // Современные проблемы паразитарной патологии и иммунологии: Сборник трудов всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения академика В.З. Ямова, Тюмень, 09 февраля 2023 года. — Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. — С. 142-146. — EDN OIUNFH. — Текст: электронный.
7. Куртеков, В. А. Комплексная терапия острого гнойно-катарального эндометрита у крупного рогатого скота / В. А. Куртеков, О. А. Столбова, В. А.

Щелокова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.
– 2024. – № 7. – С. 78-83. — Текст: электронный.

8. Куртеков В.А. Терапия и профилактика болезней репродуктивной системы сельскохозяйственных животных: учебное пособие / составитель В. А. Куртеков. — Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2023. — 94 с. — Текст: электронный.

9. Полянцев, Н. И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учебник / Н. И. Полянцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1658-5. — Текст: электронный.

10. Студенцов А.П. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]; под редакцией Г. П. Дюльгер. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 548 с. — ISBN 978-5-507-50342-1. — Текст: электронный.

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья
<https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2025/kurtekov.pdf>,
в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса
Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».
Заказ № 1282 от 13.10.2025; авторская редакция
Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.
Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru

ISBN 978-5-98346-210-6

